



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

VYTÁPĚNÍ BYTOVÉHO DOMU

HEATING OF FLAT HOUSE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jana Matoulková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JAN TOPIČ, Ph.D.

BRNO 2017



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608T001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav technických zařízení budov

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Jana Matoulková
Název	Vytápění bytového domu
Vedoucí práce	Ing. Jan Topič, Ph.D.
Datum zadání	31. 3. 2016
Datum odevzdání	13. 1. 2017

V Brně dne 31. 3. 2016

doc. Ing. Jiří Hirš, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

1. Stavební dokumentace zadané budovy
2. Aktuální legislativa ČR
3. České i zahraniční technické normy
4. Odborná literatura
5. Zdroje na internetu

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Práce bude zpracována v souladu s platnými předpisy (zákony, vyhláškami, normami) pro navrhování zařízení techniky staveb.

Obsah a uspořádání práce dle směrnice FAST:

- a) titulní list,
- b) zadání VŠKP,
- c) abstrakt v českém a anglickém jazyce, klíčová slova v českém a anglickém jazyce,
- d) bibliografická citace VŠKP dle ČSN ISO 690,
- e) prohlášení autora o původnosti práce, podpis autora,
- f) poděkování (nepovinné),
- g) obsah,
- h) úvod,
- i) vlastní text práce s touto osnovou:
 - A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu, rozsah 15 až 20 stran
 - B. Výpočtová část
 - analýza objektu – koncepční řešení vytápění objektu, volba zdroje tepla,
 - výpočet tepelného výkonu, energetický štítek obálky budovy,
 - návrh otopných ploch, návrh zdroje tepla,
 - návrh přípravy teplé vody, event. dalších spotřebičů tepla,
 - dimenzování a hydraulické posouzení potrubí, návrh oběhových čerpadel, návrh zabezpečovacího zařízení,
 - návrh výše nespecifikovaných zařízení, jsou – li součástí soustavy
 - roční potřeba tepla a paliva
 - C. Projekt – úroveň prováděcího projektu: půdorysy + legenda, 1:50 (1:100), schéma zapojení otopných těles - / 1:50 (1:100), půdorysy (1:25, 1: 20) a schéma zapojení zdroje tepla, technická zpráva.
- j) závěr,
- k) seznam použitých zdrojů,
- l) seznam použitých zkratk a symbolů,
- m) seznam příloh,
- n) přílohy – výkresy

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

Abstrakt

Cílem diplomové práce bylo navrhnout vytápění v novostavbě bytového domu ležícího v Novém Lískovci v Brně. Zdrojem tepla byl navržen plynový kondenzační kotel, který splňuje požadavky pro potřebu tepla na vytápění a přípravu teplé vody v objektu. Všechna zařízení včetně zdroje tepla budou umístěna v technické místnosti v prvním podzemním podlaží. V bytovém domě byla navržena designová desková otopná tělesa.

Klíčová slova

Plynový kondenzační kotel, zdroj tepla, otopná tělesa, vyvažovací ventil

Abstract

The point of the thesis was to design a heating system for new residential building, situated in Nový Lískovec, Brno. As a source of heat has been designed condensing boiler fueled by gas that meets the need for heating of heating system and hot water. All of the equipment will be located in a utility room on the ground floor. In the apartment have been designed decorative panel radiators.

Keywords

Gas condensing boiler, heating source, heating panels, balancing valve

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Bc. Jana Matoulková Vytápění bytového domu. Brno, 2017. 154 s., 107 s. příl.

Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Jan Topič, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 3. 1. 2017

Bc. Jana Matoulková
autor práce

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé diplomové práce Ing. Janu Topičovi, Ph.D. za pomoc při zpracování, odborné rady a ochotu konzultovat. Zejména bych chtěla poděkovat mé rodině a kamarádům za podporu a trpělivost při studiu, zejména mé mamince, která mi to vše umožnila.

Obsah

ÚVOD	13
A.1 ZDROJE TEPLA	14
A.2 ZÁKLADNÍ RODĚLENÍ KOTLŮ	15
A.3 PALIVA	16
A.3.1 Tuhá paliva	17
A.3.1.1 Voda v palivu	18
A.3.1.2 Popelovina v palivu	18
A.3.1.3 Hořlavina paliva	19
A.3.1.4 Vlastnosti tuhých paliv	19
A.3.1.5 Druhy tuhých paliv	21
A.3.2 Kapalná paliva	22
A.3.2.1 Vlastnosti kapalných paliv	23
A.3.3 Plynná paliva	23
A.3.3.1 Vlastnosti plyných paliv	24
A.3.3.2 Druhy plyných paliv	24
A.4 TEPELNÁ ÚČINNOST A ZTRÁTY KOTLE	25
A.4.1 Přímá metoda	25
A.4.2 Nepřímá metoda	26
A.4.3 Tepelné ztráty kotle ve stacionárním stavu	26
A.4.3.1 Ztráta hořlavinou v tuhých zbytcích	27
A.4.3.2 Ztráta fyzickým teplem tuhých zbytků	27
A.4.3.3 Ztráta hořlavinou ve spalínách	27
A.4.3.4 Ztráta fyzickým teplem spalin	27
A.4.3.5 Ztráta sdílením tepla do okolí sáláním a vedením	28

A.5	KOTLE NA TUHÁ PALIVA	28
A.5.1	Kotle roštové	28
A.5.2	Kotle fluidní.....	29
A.5.3	Kotle práškové.....	30
A.6	KOTLE NA KAPALNÁ A PLYNNÁ PALIVA	30
A.7	KOTLE NA ODPADNÍ TEPLA	30
A.8	KOTLE NA BIOMASU	31
A.9	KOTLE NA VYTÁPĚNÍ A PŘÍPRAVU TV.....	31
A.9.1	Kotle na zemní plyn	31
A.9.2	Kotle na tuhá paliva.....	32
B.1	ANALÝZA OBJEKTU	34
B.1.1	Úvod.....	34
B.1.2	Koncepční řešení	34
B.1.3	Volba zdroje tepla.....	35
B.2	VÝPOČET TEPELNÉHO VÝKONU	36
B.2.1	Skladba konstrukcí a výpočet součinitele přestupu tepla „U“	36
B.2.2	Posouzení stavebních konstrukcí dle ČSN 73 0540-2.....	38
B.2.3	Výpočet tepelných ztrát jednotlivých místností	39
B.2.4	Celková tepelná ztráta objektu	40
B.3	PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY (ZPRACOVANÝ PODLE ČSN 73 0540-2/2011).....	42
B.4	NÁVRH OTOPNÝCH PLOCH.....	46
B.4.1	Návrh deskových otopných těles	46
B.4.2	Výpočet teplotního spádu a střední teploty otopného tělesa	46
B.4.3	Návrh otopných těles.....	48
B.4.4	Použitá otopná tělesa	50

B.4.5	Hydraulické vyvážení otopných těles a připojení na otopnou soustavu.....	53
B.5	NÁVRH ZDROJE TEPLA	56
B.5.1	Návrh kotle	56
B.5.2	Technický list kotle.....	57
B.5.3	Návrh odkouření kotlů	59
B.6	NÁVRH PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY	60
B.6.1	Výpočet návrhu přípravy teplé vody dle ČSN 06 0320	60
B.6.1.1.1	Zásobníkový ohřev teplé vody.....	60
B.6.1.1.2	Směšený ohřev teplé vody	63
B.7	DIMENZOVÁNÍ A HYDRAULICKÉ POSOUZENÍ POTRUBÍ	64
B.7.1	Dimenzování bytů.....	66
B.7.2	Stoupací potrubí	97
B.7.3	Ohřev teplé vody.....	101
B.7.4	Technická místnost – kotlový okruh.....	102
B.7.5	Hydraulické vyvážení.....	102
B.7.6	Hydraulické vyvážení potrubí.....	104
B.7.7	Zónová regulace.....	106
B.7.8	Měřič tepla	107
B.8	NÁVRH OBĚHOVÝCH ČERPADEL	109
B.8.1	Čerpadla na kombinovaném rozdělovači a sběrači	109
B.8.2	Technický list oběhového čerpadla Grundfos ALPHA2	114
B.8.3	Ekvitermní křivka otopných větví	117
B.9	NÁVRH ZABEZPEČOVACÍCH ZAŘÍZENÍ	118
B.9.1	Návrh expanzní nádoby.....	118
B.9.2	Návrh pojistného ventilu	121

B.10	NÁVRH TŘÍCESTNÉHO SMĚŠOVACÍHO VENTILU	122
B.11	NÁVRH KOMBINOVANÉHO ROZDĚLOVAČE A SBĚRAČE	124
B.12	NÁVRH HVDT (HYDRAULICKÝ VYROVNÁVAČ DYNAMICKÝCH TLAKŮ)	125
B.13	NÁVRH FILTRŮ	126
B.14	NÁVRH AUTOMATICKÉHO DOPLŇOVÁNÍ VODY	128
B.15	NÁVRH TEPELNÉ IZOLACE POTRUBÍ	129
B.16	TEPELNÁ BILANCE TECHNICKÉ MÍSTNOSTI	131
B.17	ROČNÍ POTŘEBA TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ A OHŘEV TEPLÉ VODY	132
C.1	TECHNICKÁ ZPRÁVA	133
C.1.1	Základní informace	133
C.1.2	Podklady	133
C.1.3	Základní technické údaje	133
C.1.4	Provozní podmínky	134
C.1.5	Bilance tepla	135
C.1.5.1	Tepelné ztráty	135
C.1.5.2	Roční potřeba tepla	135
C.1.5.3	Vytápění jednotlivých prostor	135
C.1.6	Zdroj tepla	135
C.1.6.1	Regulace zdroje tepla	136
C.1.7	Oběh topné vody	136
C.1.8	Otopné plochy	136
C.1.9	Regulace a vyvážení otopné soustavy	137
C.1.10	Rozvody potrubí	137
C.1.11	Zabezpečení otopné soustavy	138
C.1.12	Příprava teplé vody	138

C.1.13 Požadavky na ostatní profese.....	138
C.1.14 Zkoušky před uvedením do provozu.....	139
ZÁVĚR.....	140
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	141
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	147
SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK.....	150
Obrázky	150
Tabulky	152
SEZNAM PŘÍLOH	154

ÚVOD

Předmětem diplomové práce se stal objekt novostavby bytového domu, který je situován v Brně v městské části Nový Lískovec.

V rámci zpracování diplomové práce se budu zabývat vhodným návrhem otopné soustavy, otopných těles a zdroje tepla. Vše v objektu bude navrženo s ohledem na ekonomii a funkčnost systému.

V teoretické části se zabývám rozdělením a popisem možných variant zdroje tepla, jejich technickými parametry a vhodností použití pro různé druhy budov.

Projektová část diplomové práce řeší výpočet tepelných ztrát objektu, návrh otopné soustavy, správné vyvážení otopné soustavy, návrh oběhových čerpadel a další zařízení, která jsou nutná pro správnou funkci otopného systému.

V rámci diplomové práce je zpracována technická zpráva a projektová dokumentace.

A TEORETICKÁ ČÁST

A.1 ZDROJE TEPLA

Kotel je zařízení, které slouží k ohřevu vody, výrobě páry z vody případně k ohřevu jiné látky např. oleje. Teplo se získává spalováním paliva, ze kterého se chemickou reakcí uvolňuje teplo. Alternativa, která nezahrnuje spalování paliva, je ohřev vody či jiné látky pomocí odpadního tepla nebo elektřiny (elektrokotle). ^[1]

Obecně dochází k transformaci chemické energie paliva na tepelnou energii spalin a následně k přenosu tepla spalin do pracovní látky (páry, vody). Tímto dějem dostáváme teplovou vodu do 110°C, páru sytou nebo přehřátou a případně horkou vodu nad 115°C a 0,7MPa. ^[1]

Obecná konstrukce kotle

Spalovací zařízení kotle je tvořeno roštem, na kterém hoří palivo. Spalovací komorou případně ohništěm nazýváme prostor mezi roštem a první teplosměnnou plochou. Další části spalovací komory jsou přívod vzduchu, paliva, ohřívák vzduchu, část pro odvod spalin.

Teplo ze spalovacího zařízení je předáváno do výměníku. Pro systém páry se tlakový výměník nazývá parní generátor, u teplovodních a horkovodních kotlů je tlakovým výměníkem ohřívák vody. V případě páry je parní generátor tvořen dalšími třemi výměníky. ^[1]

Spaliny, které vznikají v ohništi, odchází nahoru, procházejí vodorovným spalinovodem, obrací se a proudí směrem dolů. Hovoříme tak o prvním tahu kotle, mezitahu a druhém tahu kotle. Kotle mohou mít, ale různé konstrukce. Setkáme se s kotli jednotahovými, dvoutahovými (případ popsán výše) či kotli vícetahovými. ^[1]

V ohništi kotle dochází k vzniku tepla a ve výhřevných plochách k předání tepla pracovní látce, čímž dochází k postupnému snižování teploty spalin. ^[1]

A.2 ZÁKLADNÍ RODĚLENÍ KOTLŮ

Kotle se dají rozdělit dle několika parametrů. Nejvíce obecné rozdělení je dle užití v energetické centrále, dále můžeme kotle rozdělit dle ČSN 070240, 070021 a 070020, dle použitého paliva a způsobu spalování tuhých paliv.^[1]

Dle energetické centrály:

- kotle teplárenské – výroba páry pro turbíny a pro vytápění
- kotle elektrárenské – pouze výroba páry pro turbíny
- kotle výtopenské – pouze pro ohřev vody k zásobování teplem

Dle ČSN:

- teplovodní a nízkotlaké kotle – ČSN 07 0240 – Teplovodní a nízkotlaké parní kotle. Základní ustanovení.
- horkovodní kotle – ČSN 07 0021 – Horkovodní kotle. Typy a základní parametry.
- parní kotle – ČSN 07 0020 – Parní kotle. Typy a základní parametry.

Dle použitého paliva:

- paliva tuhá – tuhá fosilní paliva, biomasa a tuhé odpady
- paliva kapalná – topné oleje, kapalné odpady
- paliva plynná – zemní plyn, uměle vyráběné plyny, plynné odpady

Dle způsobu spalování:

- kotle roštové – palivo podepírá klasický rošt
- kotle fluidní – spalování probíhá ve fluidní vrstvě
- kotle práškové – palivo je zaváděno hořáky – granulační nebo výtavné

Dle proudění vody:

- kotle s relativně malým vodním obsahem
- kotle s relativně velkým vodním obsahem

Kotle s velkým obsahem vody se dále dělí:

- kotle válcové
- kotle plamencové
- kotle žárotrubné
- kotle kombinované plamenco – žárotrubné

Kotle s malým obsahem vody – kotle moderní:

- s přirozeným oběhem vody
- s nuceným oběhem vody
- průtočné

Dle způsobu zatížení:

- špičkové
- pološpičkové
- základní

Parní kotle lze případně rozdělit dle přetlaku páry:

- nízkotlaké – 0 až 0,07 MPa
- středotlaké – 0,07 až 6,4 MPa
- vysokotlaké – nad 6,4 MPa

A.3 PALIVA

Primární rozdělení paliv je následující:

- paliva tuhá
- paliva kapalná
- paliva plynná

dále můžeme paliva rozdělit dle jejich původu:

- paliva fosilní – nelze jej obnovit, případně těžené palivo – zemní plyn, uhlí a ropa
- paliva obnovitelná – biomasa

- paliva odpadní – vznikla jako vedlejší produkt lidské činnosti – kaly z čistíren odpadních vod, komunální odpady, průmyslové odpady nebo odpadní plyny

případně můžeme paliva rozdělit dle původu:

- primární –záměrně těžené
- sekundární – odpady

A.3.1 Tuhá paliva

Řadí se sem nejpoužívanější paliva jako uhlí (černé, hnědé), biomasa nebo například i zemědělské, komunální a průmyslové odpady.

Složení tuhých paliv můžeme určit buď hrubým rozbořem, při kterém se stanoví poměrný obsah vody (W^r), popelovin (A^r) a následně z toho dle rovnice určíme výhřevnost paliva a hořlavinu. Index „r“ nám označuje, že se jedná o hmotnostní obsahy v surovém palivu.

$$h + A^r + W^r = 100\%$$

	← Surové uhlí →		
přimísená voda			
	voda W^r	popeloviny A^r	hořlavina h
přítěž (balast)		prchavý podíl	tuhý podíl
	bezvodé uhlí (sušina)		
spálením vznikne:			
vodní pára	tuhé zbytky – škvára (struska), popílek		spaliny

Obr. č. 1 – Hrubý rozbor tuhých paliv^[1]

Další způsob určení složení paliv je za pomoci elementárního obsahu hořlavin, kde se určuje poměrný obsah prvků hořlavin. ^[1,2]

Jednotlivé složky paliva – voda, popelovina a hořlavina můžeme dále zpřesnit a definovat.

A.3.1.1 Voda v palivu

Složka, kterou nalezneme v podstatě ve všech tuhých palivech. Jedná se o nežádoucí látku v tuhých palivech, která nám snižuje výhřevnost a způsobuje potíže při dopravě paliva i při samotném spalování. Voda odchází z paliva v podobě vodní páry a tím zvyšuje objem spalin, snižuje spalovací teplotu, zvyšuje komínovou ztrátu a při spalování pohlcuje část uvolněného tepla. Pokud je delší dobu teplota spalin pod hranicí rosného bodu, urychluje se tím koroze kotle.

Vodu můžeme mít vázanou v tuhých palivech různými způsoby. Voda příměsná se dostává do paliva při těžbě a lze ji odstranit buď odkapáváním nebo odstředěním. Dále to je povrchová voda, která se drží na povrchu zrn paliva a voda kapilárně vázaná neboli zbytková je skryta v kapilárách paliva. Můžeme ji zjistit ze snížení hmotnosti po vysušení na 105 °C. Chemicky vázaná voda se běžně neurčuje, její výskyt zjistíme až při samotném procesu spalování. Lze ji rozdělit na vodu hydrátovou – v malém množství vázaná na popelovinu nebo na vodu odkludovanou – voda je chemicky vázaná na hořlavinu. Dále máme vodu hrubou a vodu volnou. Voda hrubá je součástí tuhého paliva, která se odloučí volným sušením za běžných podmínek – teplotě 20 °C a relativní vlhkosti 50 %. Volná voda je pouze součet vody hrubé, přimísené a povrchové.

Pokud vezmeme v úvahu uhlí, tak čím je geologicky starší, tím méně vody obsahuje. Pokud je v uhlí obsaženo hodně vody, způsobuje to zanášení dopravních cest, jelikož v zimě namrzá. Pokud mají paliva vysoký obsah vody, hůře se zapalují. U biomasy je podíl vody závislý na způsobu uskladnění a zejména na typu samotné biomasy. ^[1,2]

A.3.1.2 Popelovina v palivu

Jedná se o minerální látky, které jsou obsaženy v tuhém palivu před jeho spálením, jako jsou křemičitany, sírany, uhličitany atd. Spálením získáme tuhý zbytek, kterému říkáme popel. Dalším možným způsobem vzniku popela je spálením přimísených látek, které se do paliva dostaly během těžby, transportu nebo při skladování. Popel odchází ze spalovací komory kotle v podobě strusky, škváry nebo popílku. Popílek jsou drobné minerální částice unášené spalinami, struska jsou minerální zbytky paliva po jeho spálení nad teplotou tečení popela. Škvára vzniká při spalování za teplot, které způsobují spékání

i tavení. Minerální zbytky dosáhnou měknutí nebo teploty tavení popela. Následně dojde ke spojení na menší nebo větší kusy.

Popel v palivu ztěžuje přístup kyslíku k hořlavině, což ovlivňuje kvalitu spalování. Případné částičky popela se usazují na teplosměnných plochách, vytvářejí nánosy a dochází k zhoršení přenosu tepla v kotli. Tím pádem se méně ochlazují spaliny a zvyšuje se komínová ztráta. Ztráta vzniká ucpáním tahů kotle, kdy nánosy kladou větší odpor spalinám a vzrůstá tím příkon sacího ventilátoru. Občas se můžeme setkat i s erozí trubek popílkem. Tyto faktory ovlivňují návrh kotle a je nutno případně navrhnout větší teplosměnnou plochu nebo snížit rychlost průtoku spalin. ^[1,2]

A.3.1.3 Hořlavina paliva

Tato složka paliva je nositelem tepla uvolněného při spalování. Tuhá paliva mají přibližně pět prvků, ze kterých je složena hořlavina. Jsou to uhlík, vodík, síra, kyslík a dusík. Jako aktivní prvky hořlaviny můžeme brát uhlík, síru a vodík. Tyto prvky napomáhají při spalování a jejich oxidací vzniká teplo.

Jednou z důležitých částí hořlaviny je takzvaná prchavá hořlavina. Ta se uvolňuje v počátku hoření při teplotách okolo 250 °C a pomáhá se vzněcováním paliva a stabilizuje spalovací proces. Zbývající část hořlaviny je takzvaný neprchavý zbytek, který je v podobě tuhého uhlíku. Prchavá hořlavina nám taky způsobuje ztrátu kotle chemickým nedopalem, jelikož při jejím neúplném vyhoření odchází se spalinami. ^[1,2]

A.3.1.4 Vlastnosti tuhých paliv

Základní vlastnosti tuhých paliv je spálené teplo, výhřevnost, dále se sleduje množství síry v palivu, zrnění paliva, měrná hmotnost, abrazivita popele (schopnost popílku rozrušovat materiál otěrem), spékavost uhlí, dolní a horní mez výbušnosti prachu, sypná hmotnost (volně sypaného paliva), melitelnost paliva (jak je palivo schopné se dělit na menší kusy) a teplota samovznícení. ^[1,2]

Spálené teplo Q_s můžeme definovat jako teplo uvolněné dokonalým spalováním 1 kg paliva při ochlazení spalin na 20 °C, kdy zároveň voda ve spalinách zkondenzuje. Určujeme ho laboratorně pomocí kalorimetrů. ^[1,2]

$$Q_s = V \cdot \Delta T / G$$

V vodní hodnota kalorimetru [$\text{kJ} \cdot \text{K}^{-1}$]

G hmotnost paliva [kg]

Výhřevnost Q_l je definována jako teplo uvolněné dokonalým spálením 1 kg paliva při ochlazení spalin na 20 °C, přičemž voda ve spalinách zůstane v plynné fázi. Můžeme ji určit buď změřením spáleného tepla a následným výpočtem nebo empiricky pomocí vzorců. ^[1,2]

Změření

$$Q_{r,l} = Q_s - r \cdot (W^r - 8,94 \cdot H_2)$$

W^r – obsah vody v palivu [-]

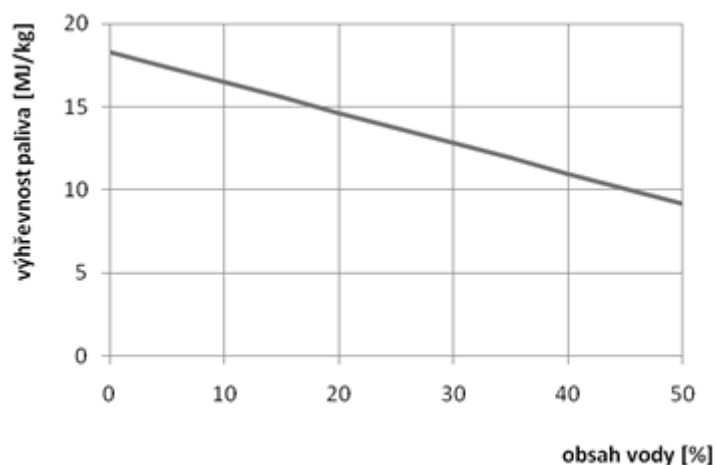
r – výparné/ kondenzační teplo vody; $r = 2454 \text{ kJ/kg}$

H_2 – obsah vodíku v surovém palivu (z 1 kg vodíku vznikne 8,94 kg vody)

Empiricky

Dulongův vzorec pro geologicky starší paliva, Vondráčkův vzorec pro mladší, Mendělejevův vzorec v širokém rozsahu.

Výhřevnost paliva velmi závisí na vlhkosti, která je obsažena v palivu viz. graf



Obr. č. 2 – Závislost výhřevnosti paliva na vlhkosti ^[2]

A.3.1.5 Druhy tuhých paliv

Nejpoužívanějším a nejznámějším tuhým palivem je uhlí, ať už černé nebo hnědé a jeho alternativy brikety a koks. Dalšími tuhými palivy jsou biomasa a odpadní paliva.

Uhlí

U tohoto paliva platí, že čím je geologicky starší tím vzrůstá jeho spálené teplo, výhřevnost a je menší prchavý podíl hořlavin. Zároveň je vyšší podíl uhlíku a klesá obsah vodíku a kyslíku. U geologicky mladších paliv je výhodou snadnější zapálení a hoření za nižších spalovacích teplot. ^[1,2]

		dřevěné piliny	rašelina	lignit	hnědé uhlí	černé uhlí	antracit
vlhkost	[%]	16,5	20,0	33,3	23,4	5,2	7,7
prchavá hořlavina	[%]	78,6	68,0	43,6	40,8	40,2	6,4
pevný uhlík	[%]			45,3	54,0	50,7	83,1
popelovina	[%]	5,2	12,0	11,1	5,2	9,1	10,5
C ^r	[%]	51,2	57,5	63,3	72,0	74,0	83,7
H ^r	[%]	6,3	5,5	4,5	5,0	5,1	1,9
N ^r	[%]	1,9	1,9	1,0	0,9	1,6	0,9
S ^r	[%]		0,1	1,1	0,4	2,3	0,7
A ^r	[%]	1,5		11,1	5,2	9,1	10,5
O ^r	[%]	33,0	35,0	19,0	16,4	7,9	2,3
spalné teplo	[MJ.kg ⁻¹]	9,9	21,0	16,5	21,4	29,2	34,7
teplota měknutí popele – t _a	[°C]		1120	1110	1149	1215	

Obr. č. 3 – Hrubý a prvkový rozbor jednotlivých druhů uhlí ^[1,2]

Umělá uhelná paliva

V menších kotlích se používají paliva umělá uhelná. Takto nazýváme koks a brikety, které mají lepší výhřevnost oproti těženým palivům, ale zároveň jsou dražší.

Biomasa

Jedná se o palivo, které je celé tvořeno hmotou organického původu. Biomasu řadíme mezi obnovitelné zdroje energie a můžeme ji rozdělit na rostlinnou a živočišnou. Rostlinnou biomasu můžeme rozdělit na záměrně pěstovanou a odpadní ze zemědělské výroby, živočišné výroby nebo komunálního odpadu. Velmi důležitým parametrem u biomasy je vlhkost. Je to velmi nestabilní parametr, jelikož je ovlivněn složením biomasy, jejím skladováním a dalšími faktory. Vždy musíme výhřevnost biomasy uvádět i s vlhkostí, jelikož spolu velmi úzce souvisí.

Popelovina u biomasy zastupuje velmi malý podíl na rozdíl od uhlí. S biomasou se setkáme zejména ve formě kusového dřeva, briket, štěpky, pelet, hoblin a dalších výrobků dřevozpracujícího průmyslu. ^[1,2]

Odpadní paliva

Odpadní paliva lze spalovat buď samostatně ve spalovnách, nebo mohou být přidávána k základním palivům v kotlích. Nejčastěji se jedná o komunální odpad a průmyslový odpad. Výhodou těchto paliv je jejich vyšší výhřevnost, ale nízký obsah síry oproti uhlí. Pozor si ale při jejich používání musíme dávat na jiné chemické prvky jako je například chlor nebo fluor, aby při spalování nevznikaly toxické látky. ^[1,2]

A.3.2 Kapalná paliva

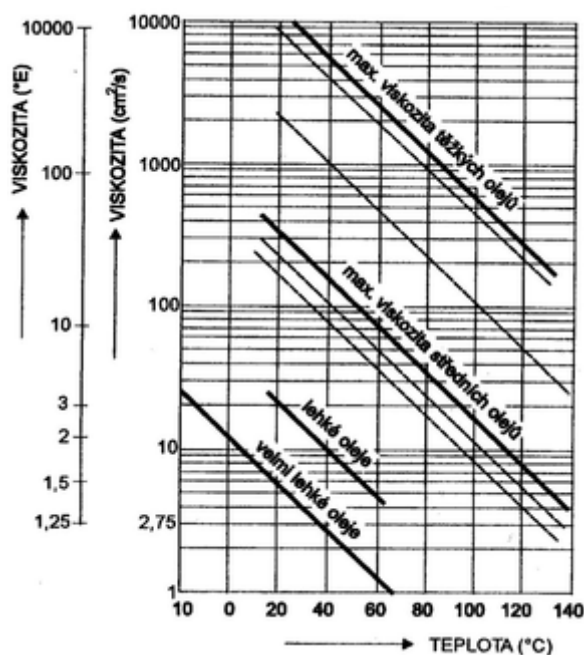
Pro kapalná paliva a jejich výrobu je základní složkou ropa. Je složena z uhlovodíků, s příměsí organických sloučenin kyslíku, síry, dusíku a minerálních látek. Složení ropy s ohledem na místo vytěžení se liší. Ropu můžeme rozdělit dle toho co z ní vzniká po její destilaci. V našem oboru zejména využíváme topné oleje (lehké, těžké - mazut) a topnou naftu, která je využívána především u menších zařízení. Kapalná paliva lze získat také pyrolýzou uhlí nebo biomasy. I zde používáme hrubý rozbor paliva, na rozdíl od tuhých paliv zde však převládá hořlavina a v menší míře tu je zastoupena popelovina a voda. ^[1,3] Obsah popela je v lehkých topných olejích skoro zanedbatelný, více to pozorujeme u těžkých topných olejů. Popel má následně na svědomí tvoření nánosů a vzniku koroze.

A.3.2.1 Vlastnosti kapalných paliv

Nejdůležitější vlastností u kapalných paliv je kinematická viskozita, která se určuje Englerovým viskozimetrem. Stupeň Englera nám udává kolikrát delší je doba na výtoku 200 cm³ zkoušeného oleje z normovaného otvoru oproti době čisté vody. Zároveň platí zásada, že pro čerpání paliva by měla být viskozita 70-80 °E a pro rozprašování na hořáku 2-4 °E. Přepočten stupňů je proveden například přes vztah:

$$\nu = (7,31 \cdot ^\circ\text{E} - (6,31/^\circ\text{E})) \cdot 10^{-6} \quad [\text{m}^2/\text{s}]$$

Dalšími důležitými vlastnostmi je samozřejmě spálené teplo, výhřevnost, výparné teplo, měrná hmotnost, povrchové napětí, přítomnost aditiv a další potřebné vlastnosti. ^[1,3]



Obr. č. 4 – Závislost kinetické viskozity TO na teplotě ^[1,3]

A.3.3 Plynná paliva

Do plynných paliv můžeme zahrnout všechny plyny obsahující hořlavé látky, jako jsou oxid uhelnatý, vodík a jiné. U plynných paliv nemusíme rozlišovat jakého jsou původu. Rozlišujeme je dle výhřevnosti:

- málo výhřevné – do 8,35 MJ/m³

- středně výhřevné – 8,35 – 12,5 MJ/m³
- velmi výhřevné – 12,5 – 21,5 MJ/m³
- vysoce výhřevné – nad 21,5 MJ/m³

A.3.3.1 Vlastnosti plyných paliv

Určují se při teplotě 0 °C a tlaku přibližně 101,35 kPa a nazýváme to normální fyzikální stav. Přepočítání na skutečný stav se provádí pomocí stavové rovnice.

Základními vlastnostmi je spálené teplo, výhřevnost, měrná hmotnost, tlak plynu, střední měrná kapacita, hustota plynu, obsah nečistot v plynu, relativní vlhkost plynu, rychlost šíření plamene, záměnnost plynu, horní a dolní mez výbušnosti.

Spálené teplo má stejnou definici jako u paliv tuhých. Jediný rozdíl zde je v tom, že vše je vztahováno na m³ při normálním stavu.

Výhřevnost u plyných paliv je stejná jako u paliv tuhých a podléhá stejným úpravám jako spálené teplo.

Měrná hmotnost je důležitá pro posouzení spalovacích vlastností paliva a pro dopravu v potrubí.

Tlak plynu je důležitý, dle toho navrhujeme potrubí a rozeznáváme nízkotlaké, středotlaké, vysokotlaké a velmi vysokotlaké potrubí.

U plyných paliv také rozeznáváme charakteristické teploty – zápalná teplota je nejnižší teplota, při které se látka samovolně zapálí a hoří, obvykle tato hodnota bývá okolo 500 až 700 °C, ale záleží na složení plyného paliva a obsahu H₂, druhá je teplota hoření, která je nejvyšší dosaženou teplotou plamene, používáme ji zejména při návrhu spalovací komory z hlediska jejího zatížení a pro volbu konstrukčních materiálů. [1,3]

A.3.3.2 Druhy plyných paliv

Nejznámějším plynem, který slouží k vytápění je zemní plyn, další druhy plynů jsou například dřevoplyn, bioplyn, skládkový plyn, koksárenský plyn nebo topná směs PB.

Zemní plyn

Jedná se o přírodní plyn s vysokým obsahem metanu. Rozeznává se zemní plyn dle původu. Buď hovoříme o zemním plynu ropného nebo uhelného původu. ^[1,3]

Topná směs PB

Jedná se o směs propanu a butanu. Složení a následná výhřevnost závisí na výrobci.

Plyn	Výhřevnost [MJ.m ⁻³]	CO ₂ [%]	O ₂ [%]	CH [%]	CO [%]	H ₂ [%]	CH ₄ [%]	N ₂ [%]	Ostatní [%]
Zemní plyn	33,5	0,1	–	0,7	–	–	98	1,2	–
Koksárenský plyn	16,3	2,3	0,8	–	6,8	57,5	22,5	7,8	2,4
Vysokopecní plyn	3,9	10,5	–	–	28,0	2,7	0,3	58,3	–
Dřevoplyn	4,5	9,3	0,2	0,1	14,2	13,8	4,5	57,9	–

Obr. č. 5 – Složení a výhřevnost některých plynných paliv ^[1,3]

A.4 TEPELNÁ ÚČINNOST A ZTRÁTY KOTLE

Tepelnou účinnost kotlů lze vypočítat přímou nebo nepřímou metodou. V rámci přímé metody vychází výpočet z energie dodané a vyrobené. Nepřímá metoda vychází z tepelných ztrát kotle. ^[1,3]

A.4.1 Přímá metoda

Přímou metodou vypočteme účinnost kotle, která vychází z poměru mezi energií vyrobenou k energii přivedenou palivem. Energie vyrobená může být v podobě páry, horké vody nebo jiné látky). Nejjednodušeji jde tuto metodu ukázat na parním kotli, kde se účinnost vypočte výkon kotle děleno příkon kotle. U horkovodních kotlů je vztah následující:

$$\eta_k = \frac{M_w \cdot (i_{w2} - i_{w1})}{Q_i \cdot M_{pv}} \quad [-]$$

M_w hmotnostní tok vody kotlem [kg/s]

i_{w2} entalpie ohřáté vody na výstupu z kotle [kJ/kg]

i_{w1} entalpie vody na vstupu do kotle [kJ/kg]

Vypočtenou účinnost nazýváme jako účinnost získanou přímou metodou. Lze využít u všech druhů paliv, ale v případě tuhých paliv není metoda tak přesná z důvodu obtížného měření příkonu kotle na tuhá paliva. ^[1,3]

A.4.2 Nepřímá metoda

Pomocí této metody počítáme účinnost kotle ze sumy jeho ztrát. Výpočet je dán dle normy ČSN 07 0302. Účinnost lze spočítat pomocí následujícího vztahu:

$$\eta_k = 1 - \sum \xi_i = 1 - \xi_{mn} - \xi_f - \xi_{cn} - \xi_k - \xi_{sv} \quad [-]$$

ξ_i tepelné ztráty kotle ve stacionárním stavu

ξ_{mn} ztráta hořlavinou v tuhých zbytcích (mechanický nedopal)

ξ_f ztráta fyzickým teplem tuhých zbytků

ξ_{cn} ztráta hořlavinou ve spalínách (chemický nedopal)

ξ_k ztráta fyzickým teplem spalin (komínová ztráta)

ξ_{sv} ztráta sdílením tepla do okolí sáláním a vedením ^[1,3]

A.4.3 Tepelné ztráty kotle ve stacionárním stavu

U kotlů můžeme započítat pět základních tepelných ztrát. Ztrátu hořlavinou v tuhých zbytcích (mechanický nedopal), ztrátu fyzickým teplem tuhých zbytků, ztrátu hořlavinou ve spalínách (chemický nedopal), ztrátu fyzickým teplem spalin (komínová ztráta), ztrátu sdílením tepla do okolí sáláním a vedením. Kotle, které spalují topné oleje nebo zemní plyn mají ztrátu hořlavinou v tuhých zbytcích a ztrátu fyzickým teplem tuhých zbytků nulovou. ^[1,3]

A.4.3.1 Ztráta hořlavinou v tuhých zbytcích

Můžeme ji nazvat i jako ztrátu mechanický nedopalem. Způsobuje ji obsah nevyhořelého uhlíku v tuhých zbytcích, které odcházejí ze spalovací komory. Jako pevné zbytky nazýváme škváru, popílek ve spalínách, roštový propad nebo strusku. U kotlů se určuje množství uhlíku laboratorně dle druhu tuhých zbytků, v případě konstruovaných kotlů (prvků) se používají směrné hodnoty, které vychází z druhů spalovaného paliva a konstrukce kotle. ^[1,3]

A.4.3.2 Ztráta fyzickým teplem tuhých zbytků

Tato ztráta spočívá v nevyužitém teple odcházejících tuhých zbytků. Ztrátu u plyných a kapalných paliv uvažujeme nulovou. Při výpočtu ztráty se za teplotu tuhých zbytků dosazuje teplota škváry, teplota strusky a teplota popílku, která se rovná teplotě spalin za kotlem. ^[1,3]

A.4.3.3 Ztráta hořlavinou ve spalínách

Ztráta je dána chemickou nedokonalostí spalování, projevuje se obsahem nespálených plynů ve spalínách. Jsou to například plyny jako C, H₂ nebo CH_x. Objemový podíl jednotlivých plynů ve spalínách se měří při provozu zařízení, případně lze tyto hodnoty stanovit tabulkově dle použitého paliva a způsobu spalování. ^[1,3]

A.4.3.4 Ztráta fyzickým teplem spalin

Ztráta je dána tepelnou energií odcházejících plyných spalin. Nejčastěji to je největší ztráta kotle, na kterou má rozhodující vliv teplota spalin za kotlem a součinitel přebytku vzduchu za kotlem. Její velikost můžeme ovlivnit úpravou teploty spalin – snížením, ale hodnota nesmí být menší než hodnota rosného bodu spalin. V případě zmenšení součinitele přebytku vzduchu musíme počítat s tím, že naroste ztráta chemickým nedopalem. ^[1,3]

A.4.3.5 Ztráta sdílením tepla do okolí sáláním a vedením

Tato ztráta závisí na velikosti kotle, kvalitě provedení izolace stěn kotle, na druhu spalovaného paliva, ale i na způsobu oplechování kotle. Pro její určení využijeme Stefan – Boltzmanův zákon. Při výpočtu volíme součinitel přestupu tepla v rozmezí od 5 do 20 kW/m²K. Kvůli náročnosti výpočtu se spíše k určení této ztráty využívá diagram pro jednotlivé druhy paliv. ^[1,3]

A.5 KOTLE NA TUHÁ PALIVA

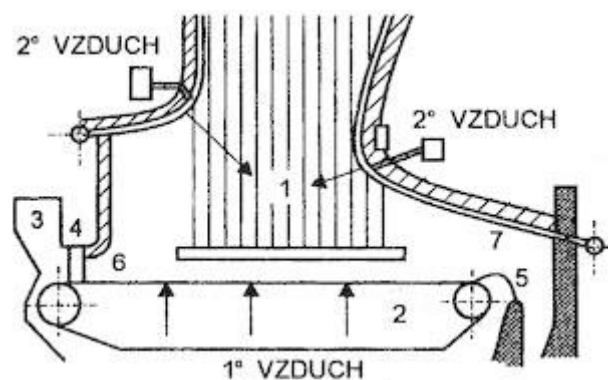
Kotle na tuhá paliva navrhujeme podle požadavků a provozních parametrů, které má zařízení splňovat. Kotle rozlišujeme dle požadovaného výkonu, který nám pak určuje i konstrukci kotle, podle druhu paliva, které v kotli chceme spalovat – různé typy uhlí, biomasy či kombinace uhlí a dřevo a případně pokud chceme kotel využívat pro tvorbu páry pro další odběrová zařízení v soustavě. Jednou z věcí, která se také při návrhu kotle musí řešit, jsou emise a zařazení kotle do emisní třídy. ^[1,3]

A.5.1 Kotle roštové

Tyto kotle se využívají ke spalování převážně kusových paliv. Setkáme se s nimi v rodinných či bytových domech, ale svoje využití najdou i v průmyslu. Kotle na kusová paliva se nové už nekonstruují a využívají se pouze stávající. Více se využívá kotlů pro spalování biomasy a odpadů – průmyslových i komunálního. ^[1,3]

Základní části roštového kotle a funkce

Mezi základní části roštového kotle patří ohniště, které je ohraničeno roštem, přední, zadní klenbou a stěnou ohniště. Palivo se na rošt dostává ze zásobníku přes hradítko výšky paliva. Pevné zbytky v podobě škváry odchází do škvárové výsyvky. Roštové kotle se vyznačují velkým podílem škváry. Jedná se až o 70% ze všech tuhých zbytků. ^[1,3]



1 – ohniště, 2 – rošt, 3 – zásobník, 4 – hradítko, 5 – škvárový jízec, 6 – přední klenba, 7 – zadní klenba

Obr. č. 6 – Základní částí roštového ohniště ^[1,3]

Maximální teploty v ohništi kotlů při spalování uhlí jsou 1350 – 1450 °C. Záleží na druhu použitého uhlí, pro biomasu jsou tyto hodnoty v rozmezí 1000 – 1300 °C.

Palivo na roštu prochází fázemi spalování. První fází je sušení paliva, které se ohřívá přibližně na 120 °C a uvolňuje se z něho hyroskopická a povrchová voda. Další fází je odplyňování. Jedná se o uvolnění prchavé hořlaviny, která je uvolňována při teplotách okolo 250 °C. Ve třetí fázi dochází k hoření prchavé hořlaviny a následnému zapálení tuhé hořlaviny. V poslední fázi dohořívá tuhý zbytek a následně chladne.

Spalování probíhá jak na roštu kotle, ale i nad vrstvou paliva. Čím více prchavé hořlaviny v palivu, tím více probíhá spalování nad vrstvou paliva na roštu. ^[1,3]

A.5.2 Kotle fluidní

Fluidní kotle využívají principu spalování paliv ve fluidní vrstvě. Tato vrstva vytváří podmínky vhodné pro rovnoměrné hoření paliva v celém jeho objemu. To znamená dokonalejší vyhoření paliva při nižších teplotách spalování a nižší tvorba škodlivých spalin. Spaliny obsahují menší procento síry a oxidů dusíku oproti kotlům na tuhá paliva.

Fluidní kotle jsou používány pro širokou škálu paliva – uhlí, biomasa, kaly z ČOV, komunální odpad a průmyslové odpady. Fluidní technologie se v současné době považuje

za nejdokonalejší způsob spalování paliv jak z pohledu ekologie, tak z hlediska účinnosti zdroje tepla. ^[1,3]

A.5.3 Kotle práškové

Kotle práškové spalují uhelný prášek na hořácích. Díky rozemletí uhlí na jemnější částice dochází k intenzivnějšímu spalování paliva. Tento typ kotlů se používá pro nejvyšší výkony. Rozemletý prášek se přivádí do zásobníku pneumatiky a vždy je nesen nosným médiem. Obvykle to bývá vzduch spalin. Následně směs vstupuje do hořáku. Při spalování záleží na rozmístění hořáků ve spalovací komoře a kde je směs také mísená s dalším vzduchem. ^[1,3]

Nevýhodou práškových kotlů je nákladnost na výstavbu a provoz mlecích okruhů a velké znečištění spalin popílkem. V našich podmínkách se nejvíce využívá granulačních ohnišť.

A.6 KOTLE NA KAPALNÁ A PLYNNÁ PALIVA

Kotle na plynná a kapalná paliva mají jinou konstrukci než kotle na tuhá paliva. Musí se zde počítat s vyšší výhřevností a nižšími ztrátami paliva. Spalování těchto paliv je velmi rychlé, jelikož dochází k jejich rozprášení. Při spalování nedochází k tvorbě tuhého zbytku a mohou se použít vyšší rychlosti spalin, tím pádem se zvyšuje přestup tepla konvekcí. Kotle na plynná a kapalná paliva mají jednodušší údržbu, lépe se regulují a investice do tohoto typu zdroje tepla je nižší oproti tuhým palivům.

Jedinou nevýhodou kotlu je cena paliva, která se může velmi lišit dle oblasti a podmínek, kde je kotel provozován. U plynových kotlů se musí dbát na správnou instalaci a odvod spalin. Nejvyužívanější jsou kotle nízkoteplotní. Při vyšších teplotách spalování dochází k vyšší tvorbě škodlivých a jedovatých látek především NO_x . ^[1,3]

A.7 KOTLE NA ODPADNÍ TEPLA

Jedná se o kotle, které využívají tepla spalin za spalovacími turbínami plynových tepláren, paroplynových tepláren nebo z různých výrobních technologií. Kotle na odpadní

teplo nemají spalovací komoru a ohřev vody, případně výroba páry, se provádí pomocí odpadního tepla. Kotle mohou být horizontální nebo vertikální. U horizontálních kotlů není potřeba oběhového čerpadla, jelikož fungují na principu přirozené cirkulace. Nevýhodou je pomalejší náběh soustavy. ^[1,3]

A.8 KOTLE NA BIOMASU

U kotlů na biomasu se musí dbát na rozdílnost oproti kotlům na tuhá paliva. Jelikož biomasa má jiné požadavky a vlastnosti při spalování. Rozdílnost je především ve vysokém podílu prchavé hořlaviny, nízké teplotě měknutí popele, v malém podílu popelovin a v přítomnosti síry, chloru a alkálií v palivu.

Další faktor, který musíme brát v úvahu, je vlhkost biomasy, která ovlivňuje spalování a výhřevnost. Také nelze jednoduše kombinovat kotle na štěpku a kusové dřevo nebo štěpku a slámu. Kotle musejí projít úpravami. ^[1,3]

A.9 KOTLE NA VYTÁPĚNÍ A PŘÍPRAVU TV

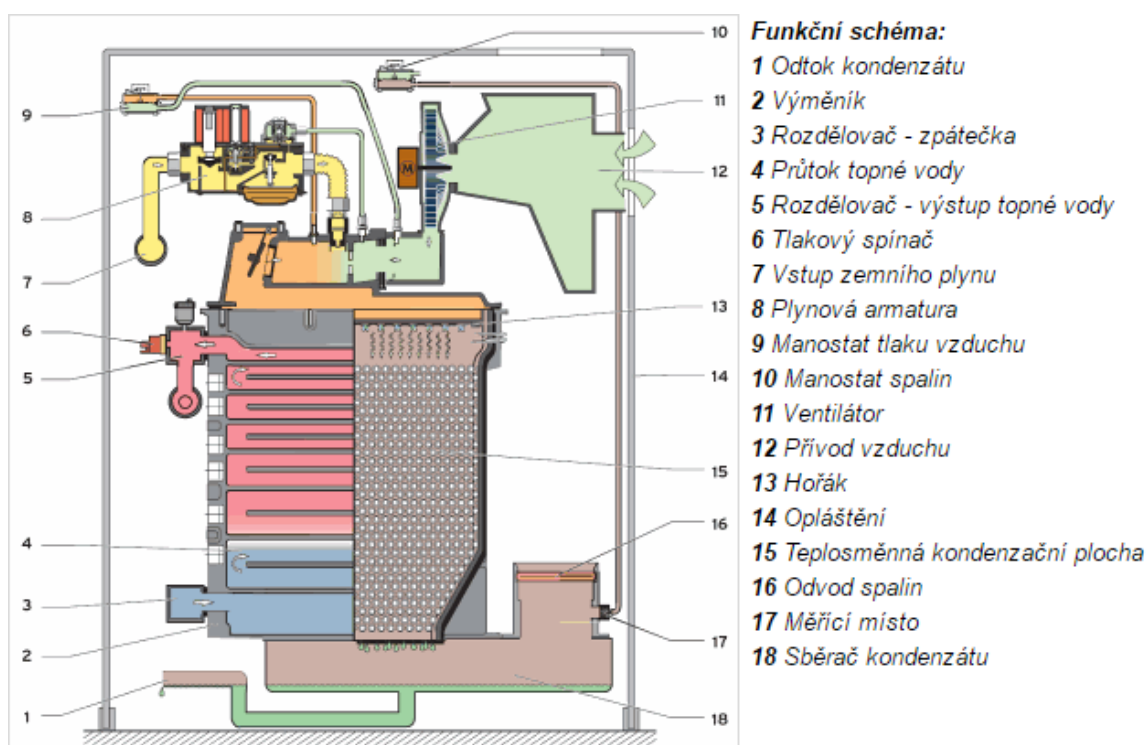
Kotle na vytápění a přípravu teplé vody mají velkou škálu používaných paliv. Používají se tuhá paliva jako je uhlí, kusové dřevo, dřevěné brikety a pelety. Z kapalných a plyných paliv to je zejména zemní plyn, bioplyn, propan – butan nebo lehké či extra lehké topné oleje. Nejčastěji se v rodinných a bytových domech setkáme s kotli na uhlí, zemní plyn nebo biomasu.

Každý kotel se skládá z těchto částí – spalovací komora, výhřevný výměník, odvod spalin, systém regulace a automatizace a bezpečnostní zařízení. ^[1,3]

A.9.1 Kotle na zemní plyn

V bytové výstavbě je to nejčastěji používaný zdroj tepla. Jednou z jeho výhod je bezobslužný provoz, jistá automatizace systému a dobrá dostupnost zemního plynu. Kotle na zemní plyn můžeme rozlišovat dle teploty odcházejících spalin. Klasické kotle jsou

konstruovány na odvod suchých spalin, v tomto případě je nejnižší dovolená teplota vstupní vody 60 °C a teplota spalin bývá okolo 120 až 180 °C. V případě připojení na otopnou soustavu se musí dbát na teplotu vstupní vody ze zpátečky, případně tuto vodu upravovat, aby nedocházelo k nízkoteplotní korozi. Účinnost takového systému bývá okolo 91%. Nízkoteplotní kotle jsou navrženy taky na suché spaliny, ale jsou schopny pracovat se vstupní vodou o teplotách mezi 35 a 40 °C. Teplosměnná plocha v kotli musí být vyrobena z odolnějšího materiálu proti nízkoteplotní korozi. Účinnost kotle při této konstrukci bývá okolo 93%, ale při splnění určitých podmínek lze u některých kotlů dosáhnout až 100% účinnosti. Jednou z nevýhod, která se musí řešit je odvod kondenzátu a je nutný odvod spalin pomocí ventilátoru. [1,3, 4, 6]

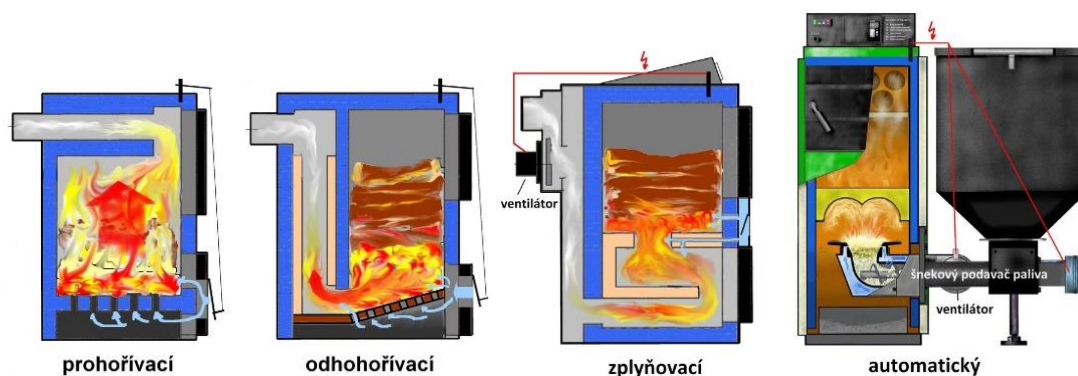


Obr. č. 7 – Schéma kondenzačního kotle [8]

A.9.2 Kotle na tuhá paliva

Kotle na tuhá paliva nejčastěji spalují fosilní paliva jako je uhlí, brikety nebo dřevní biomasu. Nejčastější způsob využití těchto kotlů je pro vytápění a přípravu teplé vody pro rodinné a bytové domy. Jedná se o centrální způsob zásobování, kdy je teplo předáváno teponosné látce, která ho rozvádí po objektu. Další variantou mohou být zdroje lokální.

Jedná se například o krby, krbová kamna nebo kamna. Zde se také spaluje kusové palivo, uhlí nebo dřevní biomasa. Kotle, které slouží pro centrální vytápění, můžeme rozdělit na kotle s ruční nebo automatickou obsluhou. Případně dle způsobu hoření na kotle prohořivací, se spodním hořením (odhořivací), zplyňovací kotle nebo automatické. [1,6,7]



Obr. č. 8 – Druhy kotlů na tuhá paliva [7]

B VÝPOČTOVÁ ČÁST

B.1 ANALÝZA OBJEKTU

B.1.1 Úvod

Diplomová práce se zabývá řešením novostavbou bytového domu v městské části Nový Lískovec v Brně. Objekt se nachází v okrajové části města Brna. Bytový dům se skládá z čtyř nadzemních a jednoho podzemního podlaží. V podzemním podlaží jsou umístěny garáže, technická místnost a další místnosti patřící ke standartnímu vybavení bytového domu. V prvním až čtvrtém nadzemním podlaží jsou situovány byty. Velikost bytů se liší dle uspořádání podlaží. V prvním až třetím nadzemní podlaží jsou umístěny 4 byty o velikosti 1+KK až 3+KK. Ve čtvrtém nadzemním podlaží se nachází dva byty o velikosti 3+KK a 4+KK. K většině bytů náleží lodžie nebo balkon. Nosný systém objektu je řešen jako zděná konstrukce, u první podzemního a nadzemního podlaží je jako nosné zdivo použit železobeton. V následujících patrech jsou jako nosné zdivo použity tvárnice. Stropy v celém objektu jsou monolitické železobetonové. Celý objekt je zateplen. Střecha objektu je řešena jako plochá v klasické skladbě.

B.1.2 Koncepční řešení

V bytovém domě je navržen nízkoteplotní uzavřený dvoutrubkový systém vytápění s nuceným oběhem vody. Příprava teplé vody bude řešena zásobníkovým ohřevem vody. Zásobník bude umístěn v technické místnosti v prvním podzemním podlaží. V rámci návrhu bylo přihlédnuto nejen na funkčnost otopného systému, ale i na vzhled a design jednotlivých otopných ploch. Systém vytápění je rozdělen na šest větví. První čtyři větve jsou stoupací potrubí pro jednotlivé byty, na každou z těchto větví jsou připojeny 3 až 4 byty. Pátá větev je určena pro ohřev teplé vody a šestá větev je ponechána jako rezervní. V bytovém domě se převážně uvažuje s přirozeným větráním, nuceně větrané jsou pouze koupelny a část předsíní u jednotlivých bytů. Větrání bude zajištěno pomocí ventilátorů s celoročním provozem. Pro celý bytový dům jsou navrženy dva zdroje tepla, plynové kondenzační kotle typu C o maximálním jmenovitém výkonu 68 kW. Zdroj tepla je umístěn v technické místnosti v prvním podzemním podlaží. Teplotní spád nízkoteplotní otopné

soustavy byl navržen 55/40 °C. Návrhová venkovní teplota je pro oblast Brna -12 °C. Zdroj tepla pokrývá potřebný tepelný výkon těles, ale i potřebný výkon pro ohřev teplé vody.

B.1.3 Volba zdroje tepla

Jako zdroj tepla byly zvoleny nízkoteplotní kondenzační kotle typu C Immergas VICTRIX PRO 35. S přihlédnutím na požadavky a navržené řešení. Kotle budou dva o stejném výkonu a budou zapojeny do kaskády. Odkouření kotlů bude řešeno jako systémový prvek, který bude veden po fasádě. Přívod spalovacího vzduchu bude proveden přímo z exteriéru pomocí větracího potrubí.

B.2 VÝPOČET TEPELNÉHO VÝKONU

Výpočet byl proveden dle ČSN EN 12 831.

B.2.1 Skladba konstrukcí a výpočet součinitele přestupu tepla „U“

Konstrukce byly navrženy v souladu s normou ČSN 73 0540 -2 (2011) + Z1: 2012. Splňují požadavky na součinitel přestupu tepla, který udává tato norma. Výpočet součinitele přestupu tepla byl proveden dle vzorců uvedených níže. Při výpočtu bylo uvažováno s idealizovaným stavem, kdy uvažujeme s ustáleným teplotním stavem a konstantní teplotou v celé konstrukci.

Základní vztah pro posouzení dle normy

$$U < U_N \quad [W/ m^2K]$$

Základní vztah pro výpočet součinitele prostupu tepla U

$$U = \frac{1}{R_{si} + R_T + R_{se}} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} \sum \frac{d}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_e}} \quad [W/ m^2K]$$

R_{si} tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce [m^2K/ W]

R_{se} tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce [m^2K/ W]

R_T tepelný odpor při přestupu tepla [m^2K/ W]

α_e vodorovný tepelný tok na vnější straně 0,04

α_i vodorovný tepelný tok na vnitřní straně 0,13

tepelný tok směrem nahoru 0,1

tepelný tok směrem dolů 0,17

Jako příklad uvádím výpočet jedné konstrukce v rámci objektu. Kompletní výpočet je uveden v příloze P1 této diplomové práce. Celý výpočet a posouzení bylo provedeno dle požadavku normy ČSN 73 0540-2.

Příklad výpočtu součinitele prostupu tepla U

STROP 1.NP - KERAMICKÁ DLAŽBA

Skladba	d [m]	λ [W/mK]	$R = d/\lambda$ [m ² K/W]
keramická dlažba	0,01	1,01	0,010
hydroizolační stěrka	0,01	0,1	0,100
betonová mazanina	0,06	1,23	0,049
EPS 100S	0,1	0,037	2,703
Železobeton	0,25	1,43	0,175
TI deska z minerální vaty	0,2	0,038	5,263
silikátová omítka	0,002	0,1	0,020
ΣR [m ² K/W]			8,32

$$R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se} = 0,1 + 8,32 + 0,1 = 8,52 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{8,52} = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Požadavek dle normy $U_N = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Konstrukce stropu nad prvním nadzemním podlažím vyhovuje požadavkům normy ČSN 73 0540 -2.

B.2.2 Posouzení stavebních konstrukcí dle ČSN 73 0540-2

Označení konstrukce	U [W/m ² K]	U _{N,20} [W/m ² K]	Posouzení
Stěny ve styku s vnějším prostředím			
SO1	0,23	0,25	0,23<0,25 VYHOVÍ
SO2	0,19	0,25	0,19<0,25 VYHOVÍ
Stěny vnitřní			
SN1	0,83	2,7	0,83<2,7 VYHOVÍ
SN2	1,29	2,7	1,29<2,7 VYHOVÍ
SN3	1,47	2,7	1,47<2,7 VYHOVÍ
SN4	1,97	2,7	1,97<2,7 VYHOVÍ
SN5	2,26	2,7	2,26<2,7 VYHOVÍ
Vodorovné konstrukce			
PDZ1	0,22	0,3	0,28<0,30 VYHOVÍ
PDL1	0,12	0,16	0,12<0,16 VYHOVÍ
PDL2	0,12	0,16	0,12<0,16 VYHOVÍ
PDL3	0,56	2,2	0,56<2,2 VYHOVÍ
PDL4	0,59	2,2	0,59<2,2 VYHOVÍ
STR1	0,12	2,2	0,12<0,6 VYHOVÍ
STR2	0,12	2,2	0,12<0,6 VYHOVÍ
STR3	0,61	2,2	0,61<2,2 VYHOVÍ
STR4	0,65	2,2	0,65<2,2 VYHOVÍ
Střecha			
SCH1	0,19	0,24	0,15<0,24 VYHOVÍ
Výpně otvorů			
OZ1	0,9	1,5	0,9<1,5 VYHOVÍ
DO1	1,5	1,7	1,6<1,7 VYHOVÍ
DO2	1,5	1,7	1,6<1,7 VYHOVÍ
DN1	2	3,5	2<3,5 VYHOVÍ
DN2	0,9	3,5	0,9<3,5 VYHOVÍ

Tab. č. 1 – Posouzení stavebních konstrukcí dle ČSN 73 0540 - 2

B.2.3 Výpočet tepelných ztrát jednotlivých místností

Výpočet byl proveden pomocí výpočetního programu TechCon, pro výpočtovou venkovní teplotu $t_e = -12\text{ °C}$. V bytovém domě je uvažováno s přirozeným větráním, výjimku tvoří koupelny a některé předsíně jednotlivých bytů.

Kompletní výpočet tepelných ztrát je uveden v příloze P2 diplomové práce. Zde uvádím pouze výstup výpočtu jedné místnosti v bytovém domě.

Příklad výpočtu tepelné ztráty prostupem

Výpočet místnosti: 1.1.04 - Ložnice - Přidělená do bytu: BYT č.1

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce:

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ °C}$ $\theta_e = -12,00\text{ °C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ °C}$ $A_i = 18,10\text{ m}^2$ $V_i = 50,67\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 18,10\text{ m}^2$ $P = 9,05\text{ m}$ $B = 4,00\text{ m}$

konstr	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{ib} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr,	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SO1	400	5,41	3,05	16,5	-	-	16,5	0,23	0,05	0,28	1	-	20	-12	32	Exteriér	4,6	148
SO1	400	3,65	3,05	11,12	1	4,2	6,92	0,23	0,05	0,28	1	-	20	-12	32	Exteriér	1,9	62
OZ1	-	3	1,4	4,2	-	-	4,2	0,9	0,3	1,2	1	-	20	-12	32	Exteriér	5,1	162
SN3	125	5,82	3,05	17,75	1	1,58	16,17	1,47	-	1,47	1	-	20	20	0	Vytápěný interiér	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	-	20	20	0	Vytápěný interiér	0	0
PDL2	0	5,88	3,61	18,1	-	-	18,1	0,12	0,1	0,22	1	-	20	-12	32	Exteriér	4	128
STR2	0	5,88	3,61	18,1	-	-	18,1	0,12	-	0,12	1	-	20	12	8	Sousední byt	0,6	18
																Spolu :	16,2	518

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 518\text{ W}$ Tepelné mosty: 135,7 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$H_{T,i} = 16,2\text{ W/K}$ - celková

$H_{T,ie} = 15,6\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$H_{T,iue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$H_{T,ij} = 0,6\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$H_{T,ig} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 \cdot V_i \cdot n_{50} \cdot e_i \cdot \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 276\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 3,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 25,3\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 3,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} \leq n = 0,1\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 25,3\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{°C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) \cdot f_{hi} + \Phi_{RH,i} \cdot \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 794\text{ W}$

B.2.4 Celková tepelná ztráta objektu

Tab. č. 2 – Celková tepelná ztráta objektu

Číslo místnosti	Název místnosti	Tepelné ztráty prostupem $\Phi_{T,i}$ [W]	Tepelné ztráty větráním $\Phi_{V,i}$ [W]	Zátopový tepelný výkon $\Phi_{RH,i}$ [W]	Celková tepelná ztráta $\Phi_{HL,i}$ [W]
0.0.03	Chodba	691	254	0	945
0.0.06	Technická místnost	193	158	0	351
1.0.01	Chodba	471	145	0	616
1.1.01	Předsíň	251	100	0	351
1.1.02	WC	204	3	0	207
1.1.03	Koupelna	445	121	0	566
1.1.04	Ložnice	518	276	0	794
1.1.05	Kuchyň + obývací pokoj	572	1 354	0	1 926
1.2.01	Předsíň	355	146	0	501
1.2.02	Koupelna	237	111	0	348
1.2.03	Kuchyň + obývací pokoj	757	1 040	0	1 797
1.3.01	Předsíň	195	146	0	341
1.3.02	Koupelna	241	111	0	352
1.3.03	Kuchyň + obývací pokoj	794	1 041	0	1 835
1.4.01	Předsíň	97	2	0	99
1.4.02	Kuchyň + obývací pokoj	665	1 316	0	1 981
1.4.04	Ložnice	584	306	0	890
1.4.05	Dětský pokoj	475	307	0	782
1.4.06	Koupelna	269	117	0	386
1.4.07	WC	6	3	0	9
1.4.08	Šatna	257	74	0	331
2.0.01	Chodba	510	440	0	950
2.1.01	Předsíň	141	100	0	241
2.1.02	WC	182	3	0	185
2.1.03	Koupelna	398	121	0	519
2.1.04	Ložnice	390	276	0	666
2.1.05	Kuchyň + obývací pokoj	716	1 353	0	2 069
2.2.01	Předsíň	306	153	0	459
2.2.02	Koupelna	220	111	0	331
2.2.03	Kuchyň + obývací pokoj	737	1 123	0	1 860
2.3.01	Předsíň	165	146	0	311
2.3.02	Koupelna	277	111	0	388
2.3.03	Kuchyň + obývací pokoj	827	1 104	0	1 931
2.4.01	Předsíň	99	2	0	101
2.4.02	Kuchyň + obývací pokoj	732	1 359	0	2 091
2.4.04	Ložnice	511	306	0	817
2.4.05	Dětský pokoj	453	273	0	726
2.4.06	Koupelna	284	118	0	402
2.4.07	WC	7	3	0	10
2.4.08	Šatna	266	74	0	340

Tab. č. 3 - Celková tepelná ztráta objektu - pokračování

3.0.01	Chodba	462	440	0	902
3.1.01	Předsíň	170	100	0	270
3.1.02	WC	188	3	0	191
3.1.03	Koupelna	428	121	0	549
3.1.04	Ložnice	487	276	0	763
3.1.05	Kuchyň + obývací pokoj	691	1 353	0	2 044
3.2.01	Předsíň	306	187	0	493
3.2.02	Koupelna	244	111	0	355
3.2.03	Kuchyň + obývací pokoj	792	1 123	0	1 915
3.3.01	Předsíň	164	146	0	310
3.3.02	Koupelna	277	112	0	389
3.3.03	Kuchyň + obývací pokoj	803	1 104	0	1 907
3.4.01	Předsíň	100	2	0	102
3.4.02	Kuchyň + obývací pokoj	498	1 359	0	1 857
3.4.04	Ložnice	361	286	0	647
3.4.05	Dětský pokoj	355	273	0	628
3.4.06	Koupelna	283	118	0	401
3.4.07	WC	8	3	0	11
3.4.08	Šatna	264	74	0	338
4.0.01	Chodba	658	329	0	987
4.1.01	Předsíň	15	186	0	201
4.1.02	WC	186	3	0	189
4.1.03	Koupelna	235	114	0	349
4.1.04	Ložnice	1 022	522	0	1 544
4.1.05	Dětský pokoj	587	179	0	766
4.1.06	Kuchyň + obývací pokoj	798	1 569	0	2 367
4.1.08	Šatna	411	105	0	516
4.2.01	Předsíň	138	163	0	301
4.2.02	Kuchyň + obývací pokoj	975	1 841	0	2 816
4.2.04	Šatna	57	75	0	132
4.2.05	Ložnice	577	190	0	767
4.2.06	Šatna	51	66	0	117
4.2.07	Ložnice	563	233	0	796
4.2.08	Šatna	86	102	0	188
4.2.09	Pokoj	502	220	0	722
4.2.10	WC	9	3	0	12
4.2.11	Koupelna	271	115	0	386
4.2.12	Komora	197	45	0	242
				Celkem [W]	57 275

B.3 PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY (ZPRACOVANÝ PODLE ČSN 73 0540-2/2011)

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Novostavba BD
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Prostřední 966, Nový Lískovec, 634 00 Brno
Katastrální území a katastrální číslo	Nový Lískovec, č.kat.
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	
Adresa	
Telefon / E-mail	/

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	4 878,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1 768,0 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,36 m ² /m ³
Typ budovy	nová obytná
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-12 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l,k} + \sum \chi_l$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_{Ni} (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Obvodová stěna SO1	252,2	0,23	()	1,00	58,0
Obvodová stěna SO2	672,5	0,19	()	1,00	127,8
Obvodová stěna SO3	25,8	2,26	()	1,00	58,3
Okna OZ - SO1	41,5	0,90	()	1,00	37,4
Okna OZ - SO2	130,1	0,90	()	1,00	117,1
Dveře DO	6,3	1,50	()	1,00	9,5
Podlaha PDL1 a PDL2	289,1	0,12	()	1,00	34,7
Střecha SCH1	319,9	0,19	()	1,00	60,8
Podlaha nad zeminou	30,8	0,22	()	0,67	4,5
Tepelné vazby	0,0	0,00	()		31,2
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		

(pokračování)

(pokračování)

		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
Celkem	1 768,2			539,3

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	539,3
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,31
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_m od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,39
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,29
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,39

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,19
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,29
C – D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,39
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,58
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,78
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,97

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 29.11.2016

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Bc. Jana Matoulková

IČ:

Zpracoval: Bc. Jana Matoulková

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Novostavba BD Prostřední 966, Nový Lískovec, 634 00 Brno				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 319,9 \text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<div><div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>0,5</div></div><div><div>B</div><div>0,75</div></div><div><div>C</div><div>1,0</div></div><div><div>D</div><div>1,5</div></div><div><div>E</div><div>2,0</div></div><div><div>F</div><div>2,5</div></div><div><div>G</div><div></div></div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div></div>				<div>0,79</div>		
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ <div>$U_{em} = H_T / A$</div>				0,31		
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$				0,39	0,39	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,19	0,29	0,39	0,58	0,78	0,97
Platnost štítku do: 29.11.2026			Datum vystavení štítku: 29.11.2016			
Štítek vypracoval(a):		Bc. Jana Matoulková				

B.4 NÁVRH OTOPNÝCH PLOCH

B.4.1 Návrh deskových otopných těles

V rámci návrhu otopné soustavy jsem navrhla designová desková otopná tělesa Korado KORATHERM. Otopná tělesa jsou použita ve všech obytných místnostech bytů a to v různých modifikacích. Při návrhu otopných těles v koupelnách jsem zvolila Koratherm VERTIKAL - M s madly na ručníky nebo případné odložení věcí. V předsíních a šatnách byla použita otopná tělesa Koratherm REFLEX. Tyto panely jsou osazeny zrcadly, která na jednu stranu působí jako designový prvek, ale mají i své praktické využití. V bytech jsou použita desková otopná tělesa Koratherm VERTIKAL – M, případně Koratherm HORIZONTAL VKM. Na chodbách bytového domu jsou navržena klasická desková otopná tělesa Korado RADIK VK. Desková otopná tělesa byla navržena, aby pokrývala tepelnou ztrátu prostupem i větráním. Celý otopný systém je následně rozdělen do čtyř stoupacích potrubí, na které jsou připojeny tři až čtyři byty.

B.4.2 Výpočet teplotního spádu a střední teploty otopného tělesa

Pro určení teplotního spádu v objektu jsem použila výpočet střední teploty otopného tělesa a povrchové teploty okna, ze kterého jsem následně určila teplotní spád. Střední teplotu otopného tělesa jsem vypočetla pro dvě varianty. Pro případ, že otopné těleso je rovno délce okna a pro případ, že těleso dosahuje maximálně 80% délky okna. Pro výpočet bylo vybráno největší okno v bytovém domě s následujícími parametry. ^[5]

Vstupní hodnoty

$$\alpha_{i,OK} = 8 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$t_e = -12^\circ\text{C}$$

$$L_{OK} = 3,5 \text{ m}$$

$$k_{OK} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$H_{OK} = 2,4 \text{ m}$$

$$L_{OT} = 2,8 \text{ m}$$

$$t_i = 20^\circ\text{C}$$

$$H_{OT} = 0,5 \text{ m}$$

Povrchová teplota okna

$$k_{OK} \cdot (t_i - t_e) = \alpha_{i,OK} \cdot (t_i - t_{OK})$$

$$t_{OK} = t_i \left(1 - \frac{k_{OK}}{\alpha_{i,OK}} \right) + t_e \frac{k_{OK}}{\alpha_{i,OK}} = 20 \left(1 - \frac{0,9}{8} \right) + (-12) \frac{0,9}{8} = \mathbf{16,4^\circ\text{C}}$$

Střední teplota otopného tělesa

- otopné těleso má stejnou délku jako okno

$$L_{OT} = L_{OK}$$

$$t_{OT1} = t_i \left(1 + \frac{H_{OK}}{H_{OT}} \right) - t_{OK} \frac{H_{OK}}{H_{OT}} = 20 \left(1 + \frac{2,4}{0,5} \right) + 16,4 \frac{2,4}{0,5} = \mathbf{37,3^{\circ}C}$$

- otopné těleso dosahuje 80% délky okna

$$L_{OT} = 0,8L_{OK}$$

$$t_{OT2} = \frac{L_{OT}H_{OK}(t_i - t_{OK}) + L_{OT}H_{OT}t_i}{L_{OT}H_{OT}} = \frac{3,5 \cdot 2,4(20 - 16,4) + 2,8 \cdot 0,5 \cdot 20}{2,8 \cdot 0,5} = \mathbf{41,6^{\circ}C}$$

V závislosti na tomto výpočtu volím spodní hranici teplotního spádu otopné soustavy 40°C. Rozdíl teplot 15K, z toho vyplývá, že horní hranice teplotního spádu otopné soustavy je 55°C.

B.4.3 Návrh otopných těles

Teplotní spád – 55/40 °C

Tab. č. 4 – Návrh otopných těles

ČÍSLO MÍSTNOSTI	ÚČEL MÍSTNOSTI	t _i [°C]	TEPELNÁ ZTRÁTA MÍSTNOSTI Q _{HU} [W]	TYP OTOPNÉHO TĚLESA	VÝKON OTOPNÉHO TĚLESA 55/40°C	z1	z2	z3	φ	SKUTEČNÝ VÝKON TĚLES Q _{T,skut} [W]
0.0.03	Chodba	15	315	33 VK - 900/1800	3667	1	1	1	1	3667
0.0.06	Technická místnost	15	616	NEVYTÁPĚNO						
1.0.01	Chodba	15	945	33 VK - 500/400	515	1	1	1	1	515
1.1.01	Předsíň	20	351	K10R - 1800/514	359	1	1	1	1	359
1.1.02	WC	20	207	K20VM - 500/514	218	1	1	1	1	218
1.1.03	Koupelna	24	566	K11VM - 1400/884	638	1	1	1	1	638
1.1.04	Ložnice	20	794	K11HVKM - 588/2000	799	1	1	1	1	799
1.1.05	Kuchyň + obývací pokoj	20	1926	K22HVKM - 588/2000	1455	1	1	1	1	1455
				K20VM - 2000/366	532	1	1	0,9	1	479
1.2.01	Předsíň	20	501	K10R - 1800/662	491	1	1	1	1	491
1.2.02	Koupelna	24	348	K11VM - 1400/514	371	1	1	1	1	371
1.2.03	Kuchyň + obývací pokoj	20	1797	K10VM - 2000/884	932	1	1	0,95	1	885
				K11VM - 2000/844	1064	1	1	0,95	1	1011
1.3.01	Předsíň	20	341	K10R - 1800/514	359	1	1	1	1	359
1.3.02	Koupelna	24	352	K11VM - 1400/514	371	1	1	1	1	371
1.3.03	Kuchyň + obývací pokoj	20	1835	K10VM - 2000/884	932	1	1	0,95	1	885
				K10VM - 2000/884	932	1	1	0,95	1	885
1.4.01	Předsíň	20	99	NEVYTÁPĚNO						
1.4.02	Kuchyň + obývací pokoj	20	1981	K11VM - 2000/884	1064	1	1	0,95	1	1011
				K11VM - 2000/884	1064	1	1	0,95	1	1011
1.4.04	Ložnice	20	890	K21HVKM - 588/1600	961	1	1	1	1	961
1.4.05	Dětský pokoj	20	782	K11HVKM - 588/2000	799	1	1	1	1	799
1.4.06	Koupelna	24	386	K20VM - 1400/514	435	1	1	1	1	435
1.4.07	WC	20	9	NEVYTÁPĚNO						
1.4.08	Šatna	20	331	K10R - 1800/514	359	1	1	1	1	359
2.0.01	Chodba	15	950	ztráta pokryta OT v 1PP a 1NP						
2.1.01	Předsíň	20	241	K10VM - 1400/366	274	1	1	1	1	274
2.1.02	WC	20	185	K11VM - 500/514	196	1	1	1	1	196
2.1.03	Koupelna	24	519	K20VM - 1400/662	561	1	1	1	1	561
2.1.04	Ložnice	20	666	K11HVKM - 514/2000	712	1	1	1	1	712
2.1.05	Kuchyň + obývací pokoj	20	2069	K22HVKM - 588/2000	1455	1	1	1	1	1455
				K20VM - 2000/514	747	1	1	0,9	1	672
2.2.01	Předsíň	20	459	K10R - 1800/662	491	1	1	1	1	491
2.2.02	Koupelna	24	331	K11VM - 1400/514	371	1	1	1	1	371
2.2.03	Kuchyň + obývací pokoj	20	1860	K11VM - 2000/884	1064	1	1	0,95	1	1011
				K11VM - 2000/884	1064	1	1	0,95	1	1011
2.3.01	Předsíň	20	311	K10R - 1800/514	359	1	1	1	1	359
2.3.02	Koupelna	24	388	K20VM - 1400/514	435	1	1	1	1	435
2.3.03	Kuchyň + obývací pokoj	20	1931	K11VM - 2000/884	1064	1	1	0,95	1	1011
				K11VM - 2000/884	1064	1	1	0,95	1	1011
2.4.01	Předsíň	20	101	NEVYTÁPĚNO						
2.4.02	Kuchyň + obývací pokoj	20	2091	K20VM - 2000/884	1285	1	1	0,95	1	1221
				K11VM - 2000/884	1064	1	1	0,95	1	1011
2.4.04	Ložnice	20	817	K20HVKM - 514/1800	840	1	1	1	1	840
2.4.05	Dětský pokoj	20	726	K11HVKM - 588/1800	720	1	1	1	1	720
2.4.06	Koupelna	24	402	K20VM - 1400/514	435	1	1	1	1	435
2.4.07	WC	20	10	NEVYTÁPĚNO						
2.4.08	Šatna	20	340	K10R - 1800/514	359	1	1	1	1	359

Tab. č. 5 - Návrh otopných těles - pokračování

3.0.01	Chodba	15	902	Ztráta pokryta OT v 1PP a 1NP						
3.1.01	Předsíň	20	270	K10VM - 1400/366	274	1	1	1	1	274
3.1.02	WC	20	191	K11VM - 500/514	196	1	1	1	1	196
3.1.03	Koupelna	24	549	K20VM - 1400/662	561	1	1	1	1	561
3.1.04	Ložnice	20	763	K11HVKM - 588/2000	799	1	1	1	1	799
3.1.05	Kuchyň + obývací pokoj	20	2044	K22HVKM - 588/2000	1455	1	1	1	1	1455
				K20VM - 2000/514	747	1	1	0,9	1	672
3.2.01	Předsíň	20	493	K10R - 1800/662	491	1	1	1	1	491
3.2.02	Koupelna	24	355	K11VM - 1400/514	371	1	1	1	1	371
3.2.03	Kuchyň + obývací pokoj	20	1915	K11VM - 2000/884	1064	1	1	0,95	1	1011
				K11VM - 2000/884	1064	1	1	0,95	1	1011
3.3.01	Předsíň	20	310	K10R - 1800/514	359	1	1	1	1	359
3.3.02	Koupelna	24	389	K20VM - 1400/514	435	1	1	1	1	435
3.3.03	Kuchyň + obývací pokoj	20	1907	K11VM - 2000/884	1064	1	1	0,95	1	1011
				K11VM - 2000/884	1064	1	1	0,95	1	1011
3.4.01	Předsíň	20	102	NEVYTÁPĚNO						
3.4.02	Kuchyň + obývací pokoj	20	1857	K11VM - 2000/884	1064	1	1	0,95	1	1011
				K11VM - 2000/884	1064	1	1	0,95	1	1011
3.4.04	Ložnice	20	647	K11HVKM - 514/2000	712	1	1	1	1	712
3.4.05	Dětský pokoj	20	628	K11HVKM - 514/1800	640	1	1	1	1	640
3.4.06	Koupelna	24	401	K20VM - 1400/514	435	1	1	1	1	435
3.4.07	WC	20	11	NEVYTÁPĚNO						
3.4.08	Šatna	20	338	K10R - 1800/514	359	1	1	1	1	359
4.0.01	Chodba	15	987	ztráta pokryta OT v 1.PP a 1.NP						
4.1.01	Předsíň	20	201	K20VM - 1400/218	230	1	1	1	1	230
4.1.02	WC	20	189	K11VM - 500/514	196	1	1	1	1	196
4.1.03	Koupelna	24	349	K11VM - 1400/514	371	1	1	1	1	371
4.1.04	Ložnice	24	1544	K20VM - 2000/662	962	1	1	0,95	1	914
				K10VM - 2000/662	698	1	1	0,95	1	663
4.1.05	Dětský pokoj	20	766	K21HVKM - 366/2000	810	1	1	1	1	810
4.1.06	Kuchyň + obývací pokoj	20	2367	K20VM - 2000/884	1285	1	1	0,95	1	1221
				K20VM - 2000/884	1285	1	1	0,95	1	1221
4.1.08	Šatna	20	516	K10VM - 2000/514	542	1	1	1	1	542
4.2.01	Předsíň	20	301	K10R - 1800/514	359	1	1	1	1	359
4.2.02	Kuchyň + obývací pokoj	20	2816	K20VM - 2000/884	1285	1	1	0,95	1	1221
				K20VM - 2000/884	1285	1	1	0,95	1	1221
				K10VM - 2000/588	620	1	1	0,9	1	558
4.2.04	Šatna	20	132	ztráta pokryta OT z ložnice						
4.2.05	Ložnice	20	767	K22HVKM - 366/1800	919	1	1	1	1	919
4.2.06	Šatna	20	117	ztráta pokryta OT z ložnice						
4.2.07	Ložnice	20	796	K11VM - 2000/662	962	1	1	0,95	1	914
4.2.08	Šatna	20	188	ztráta pokryta OT z pokoje						
4.2.09	Pokoj	20	722	K22HVKM - 366/1800	919	1	1	1	1	919
4.2.10	WC	20	12	NEVYTÁPĚNO						
4.2.11	Koupelna	24	386	K20VM - 1400/514	435	1	1	1	1	435
4.2.12	Komora	20	242	K11VM - 2000/218	263	1	1	1	1	263
CELKOVÝ VÝKON OTOPNÝCH TĚLES [W]										58 919

Skutečný výkon otopných těles

$$Q_{\text{skut}} = Q_T \cdot \phi \cdot z_1 \cdot z_2 \cdot z_3 \quad [\text{W}]$$

Q_T výkon tělesa pro návrhové podmínky

ϕ součinitel zohledňující způsob připojení těles

z_1 součinitel na úpravu okolí (zákryt, umístění pod parapetem atd.)

z_2 součinitel na počet článků (u článkových otopných těles)

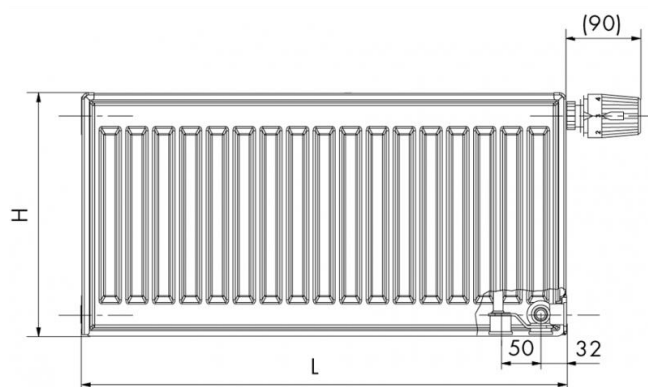
z_3 součinitel na umístění tělesa v místnosti

Musí platit: $\Sigma Q_{\text{skut}} \geq Q_T$

Při návrhu otopných těles byl použit výpočetní program firmy KORADO na přepočet výkonu otopných těles pro daný teplotní spád. ^[23]

B.4.4 Použitá otopná tělesa

Deskové otopné těleso KORADO RADIK VK



Obr. č. 9 – Deskové otopné těleso Korado RADIK VK^[40]

Technické údaje:

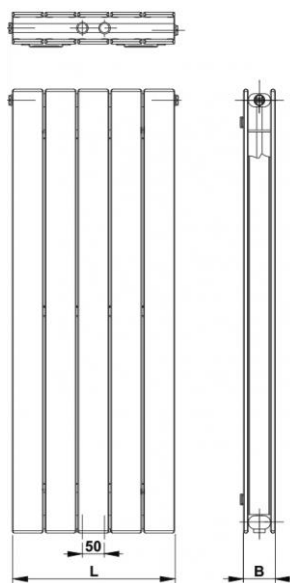
Připojovací rozteč: 50 mm

Nejvyšší přípustná provozní teplota: 110°C

Nejvyšší přípustný provozní přetlak: 1 MPa

Připojení otopného tělesa: pravé spodní

Deskové otopné těleso KORATHERM VERTIKAL - M

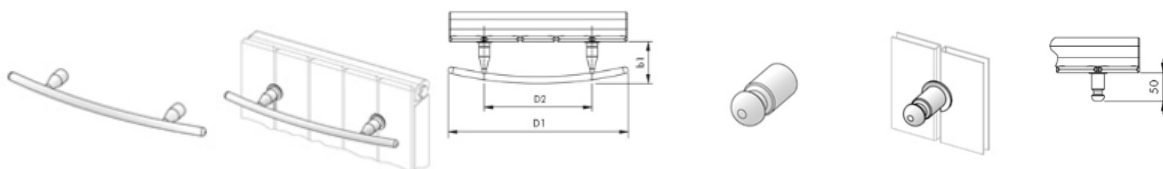


Obr. č. 10 – Deskové otopné těleso Korado KORATHERM VERTIKAL - M^[13]

Technické údaje:

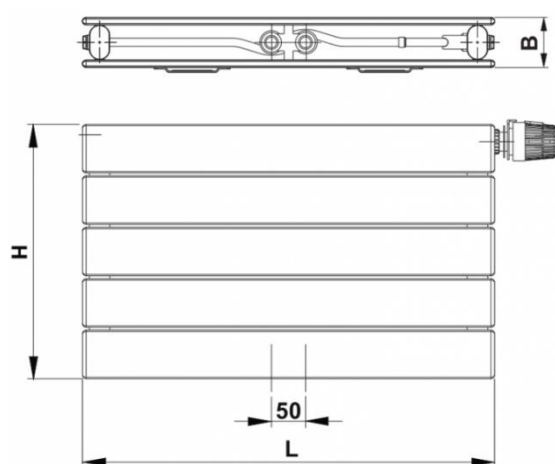
Připojovací rozteč:	50 mm
Nejvyšší přípustná provozní teplota:	110°C
Nejvyšší přípustný provozní přetlak:	0,4 MPa
Připojení otopného tělesa:	spodní středové

Otopné těleso bude v koupelnách doplněno o sušáky, které jsou nabízeny výrobcem. V před síních, kde nebudou umístěny otopná tělesa Koratherm REFLEX budou tělesa doplněna o věšáky, které jsou taktéž nabízeny výrobcem.



Obr. č. 11 – Příslušenství otopných těles^[15]

Deskové otopné těleso KORATHERM HORIZONTAL VKM

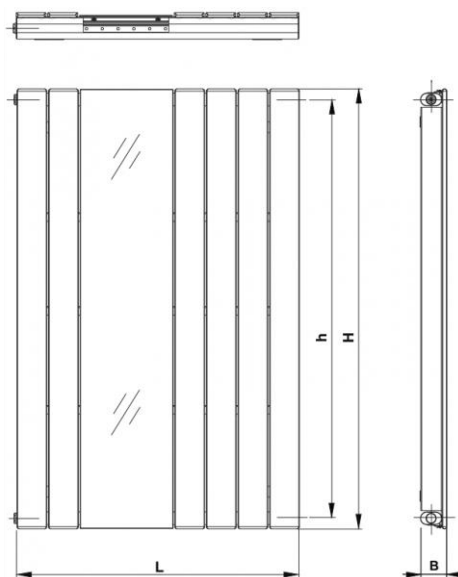


Obr. č. 12 – Deskové otopné těleso Korado KORATHERM HORIZONTAL VKM^[12]

Technické údaje:

Připojovací rozteč:	50 mm
Nejvyšší přípustná provozní teplota:	110°C
Nejvyšší přípustný provozní přetlak:	0,4 MPa
Připojení otopného tělesa:	spodní středové

Deskové otopné těleso KORATHERM REFLEX



Obr. č. 13 – Deskové otopné těleso Korado KORATHERM REFLEX^[14]

Technické údaje:

Připojovací rozteč: 1750 mm

Nejvyšší přípustná provozní teplota: 110°C

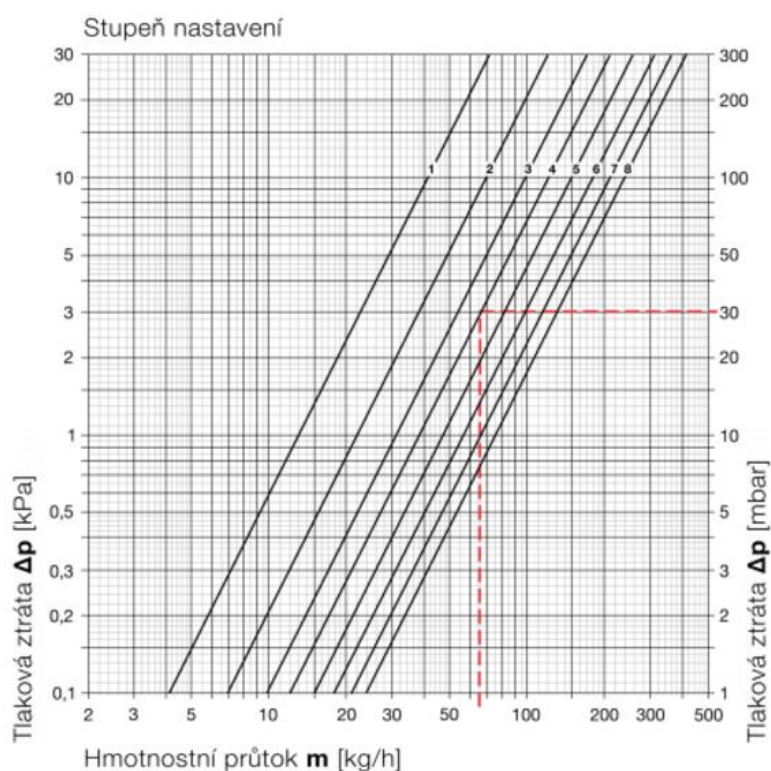
Nejvyšší přípustný provozní přetlak: 0,4 MPa

Připojení otopného tělesa: jednostranné boční

B.4.5 Hydraulické vyvážení otopných těles a připojení na otopnou soustavu

Deskové otopné těleso KORADO RADIK VK

Hydraulické vyvážení otopného tělesa je provedeno pomocí vložené ventilové vložky a rohového šroubení Vekolux. Otopné těleso bylo hydraulicky vyváženo podle příslušného grafu, který udává výrobce. Tělesa byla připojena pravým spodním připojením pomocí „H – šroubení“.



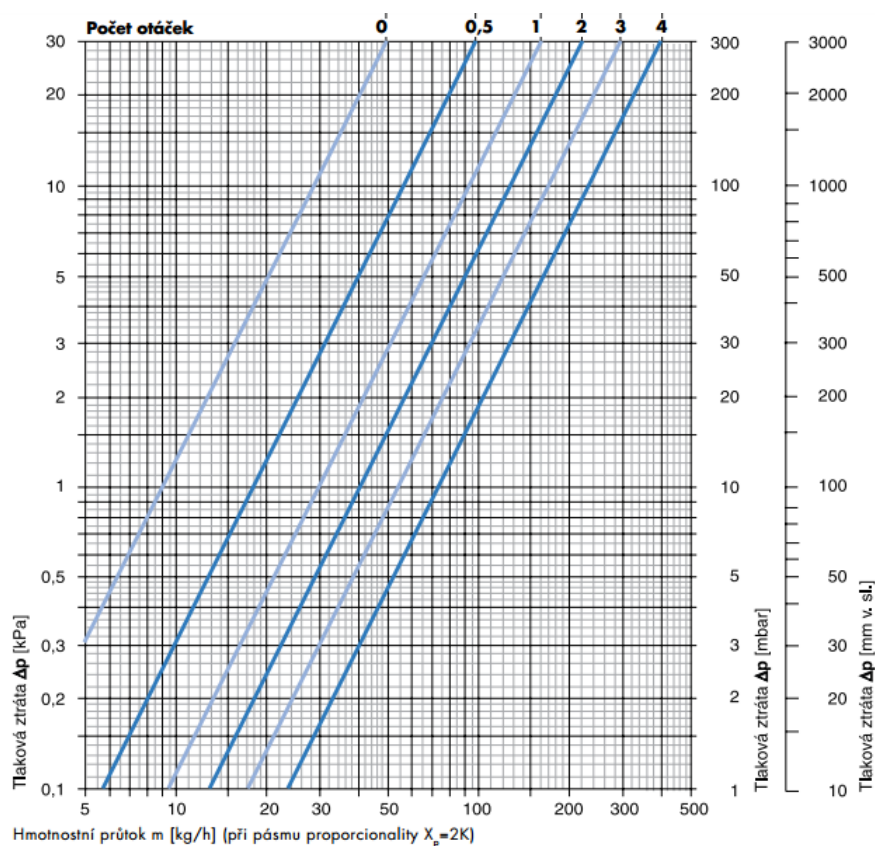
Obr. č. 14 – Graf pro určení přednastavení ventilové vložky VK^[11]



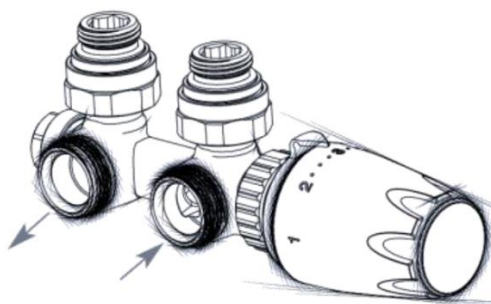
Obr. č. 15 – Ventilová vložka VK a příklad nastavení uzavření^[11]

Deskové otopné těleso KORATHERM VERTIKAL – M a KORATHERM REFLEX

Otopná tělesa jsou připojena na otopnou soustavu pomocí integrované armatury HM, kterou doporučuje výrobce. Hydraulické vyvážení se provádí na ventilové vložce, která je součástí této armatury. Součástí je i termostatická hlavice. Obdobně jako u typu RADIK VK se provádí nastavení stupně otáček dle grafu dodaného výrobcem. U vybraných otopných těles je použito rohové provedení HM armatury.



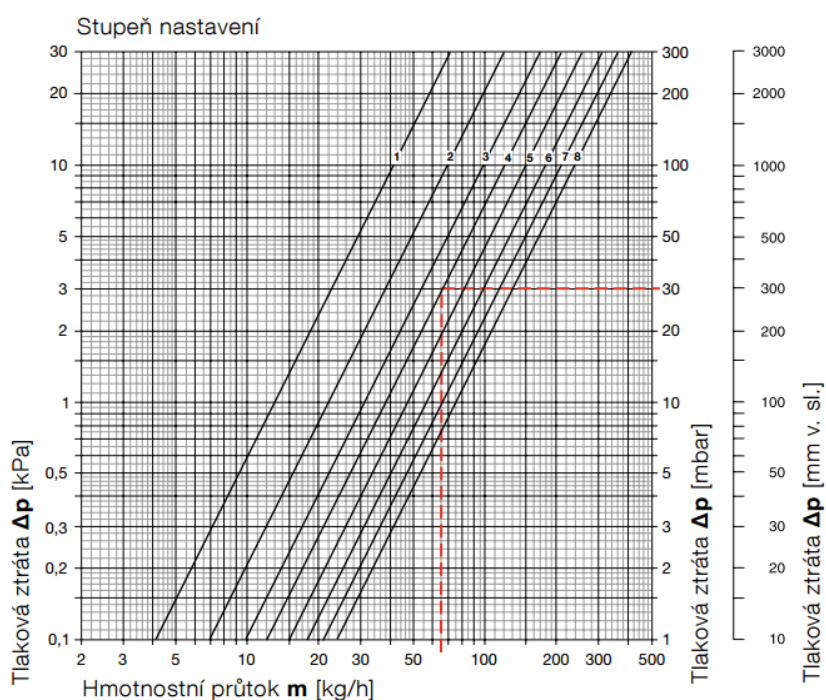
Obr. č. 16 – Graf pro určení přednastavení armatury HM^[16]



Obr. č. 17 – Armatura HM – rohové provedení^[16]

Deskové otopné těleso KORATHERM HORIZONTAL VKM

Toto otopné těleso má zabudovaný regulační ventil. Připojení na otopnou soustavu je spodní středové. V případě zabudovaného ventilu se otopné těleso reguluje stejně jako předešlé typy. Hydraulické vyvážení se provádí dle stupně nastavení otáček na ventilové vložce.



Obr. č. 18 – Graf pro určení přednastavení ventilové vložky VK^[11]



Obr. č. 19 – Ventilová vložka VK a příklad nastavení uzavření^[11]

B.5 NÁVRH ZDROJE TEPLA

B.5.1 Návrh kotle

VYTÁPĚNÍ

Tepelná ztráta BD	57,272 kW
-------------------	-----------

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

Potřebný výkon	9,871 kW
----------------	----------

Potřebný výkon celkem	67,144 kW
-----------------------	-----------

Navrhuji dva plynové kondenzační kotle typu C - IMMERGAS VICTRIX PRO 35

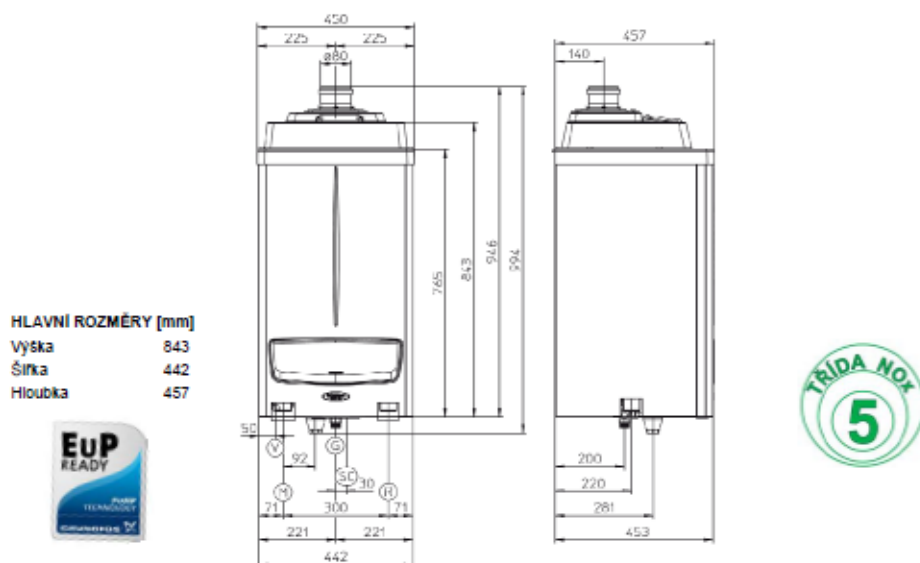
Minimální tepelný výkon	3,4 kW
-------------------------	--------

Maximální tepelný výkon	34 kW
-------------------------	-------

Celkový výkon obou kotlů je 68 kW. Kotle budou v závěsném provedení a budou zapojeny do kaskády. Teplotní spád v kotlovém okruhu je 80/60 °C.

B.5.2 Technický list kotle

PLYNOVÉ KONDENZAČNÍ KOTLE IMMERGAS	
VICTRIX PRO 35 (3.024483)	
<p>Závěsný kondenzační kotel s uzavřenou spalovací komorou o výkonu 3,4 - 34,0 kW určený pro topení, s možností řízení do kaskády. Ohřev teplé vody v nepřímotopném zásobníku lze u samostatné instalace kotle realizovat pomocí sady pro připojení nepřímotopného zásobníku (objednávací kód 3.023950). Dva kotle lze zapojit do tzv. Jednoduché kaskády, více kotlů se řídí kaskádovým regulátorem THETA (obj. kód 3.015244). Kotel však lze rovněž řídit libovolnou externí regulací pomocí signálu 0-10V. Více viz str.116-119. Ekvitermní regulace je v základní výbavě (po připojení venkovního čidla 3.015266 do kotle). Kotel je vybaven pojistným ventilem 4 bar s průvodním certifikátem; není vybaven expanzní nádobou.</p>	
Rozměry kotle VICTRIX PRO 35	



Popis		Charakteristika čerpadla	
G	Plyn 3/4"	<p>A = využitelná výšková výška dle průtoku (modulace dle dT 18K) B = elektrický příkon čerpadla</p>	
R	Zpátečka z topného systému 1 1/2"		
M	Výstup do topného systému 1 1/2"		
S	Odvod kondenzátu (vnější Ø 25 mm)		
V	Přívod el. proudu		

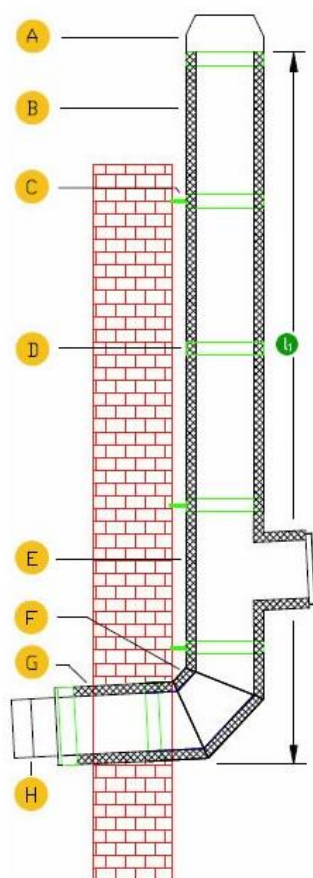
Maximální doporučené délky odkouření - Zelená série										
KONFIGURACE spotřebičů typu C	HORIZONTÁLNÍ	80/125	8,0 m	KONFIGURACE spotřebičů typu B ₂₃ (z výroby)	HORIZONTÁLNÍ	80	24 m			
	VERTIKÁLNÍ		11,5 m		VERTIKÁLNÍ	80	24 m			
Pozor na délky odtahů spalin! S každým kolenem se délka odtahu spalin zkracuje cca o jeden metr.										
MODEL	Výkon kW	Premix hořák	Uzavřená spalovací komora	Třída NO _x	Řízení 0-10 V	Elektrické krytí	Sonda venkovní teploty	Regulace řízení zón	Kaskádová regulace	Boiler TUV
VICTRIX PRO 35	3,4 - 34,0	●	●	5	●	IPXSD	volitelné	volitelné	volitelné	volitelné

TECHNICKÁ DATA IMMERGAS		
VICTRIX PRO 35 (3.024483)		
Minimální tepelný výkon	3,4	kW
Maximální tepelný výkon	34,0	kW
Normovaný stupeň využití při teplotním spádu 40/30°C (max. výkon o min. výkon)	107,3 o 103,8	%
Normovaný stupeň využití při teplotním spádu 50/30°C (max. výkon o min. výkon)	107,0 o 106,1	%
Normovaný stupeň využití při teplotním spádu 80/60°C (max. výkon o min. výkon)	97,3 o 99,0	%
Tepelné ztráty na plášti (s hořákem ZAP o VYP; při spádu 80/60°C)	1,60 o 0,04	%
Tepelné ztráty odtahem spalin (s hořákem ZAP o VYP; při spádu 80/60°C)	1,10 o 0,44	%
Energetická účinnost (Evropská směrnice 92/42/CE)	****	Hvězdy
Spotřeba zemního plynu (max. výkon o min. výkon)	3,70 o 0,42	m³/hod
Spotřeba zkapalněných paliv (max. výkon o min. výkon; pro G31)	2,71 o 0,31	kg/hod
Výtlač ventilátoru (max. o min.; pro konfiguraci B ₂₃ C ₁₃)	50 o 1 70 o 19	Pa
Hmotnostní tok spalin zemního plynu (max. výkon o min. výkon)	55 o 6	kg/h
Hmotnostní tok spalin pro G31 (max. výkon o min. výkon)	56 o 7	kg/h
Třída NO _x	5	-
Vážené NO _x	25,0	mg/kWh
Vážené CO	8,0	mg/kWh
Vstupní tlak plynu (G20 o G31)	20 o 37	mbar
Rozsah voliče teploty topné vody (možno variabilně nastavit v celém uvedeném rozsahu, např. 28+47)	20 ÷ 85	°C
Rozsah voliče teploty teplé vody (TUV) při připojení zásobníku	20 ÷ 70	°C
Maximální provozní teplota	90	°C
Maximální provozní tlak	4,4	bar
Objem vody v kotli	2,8	l
Využitelný výtlač čerpadla při průtoku 1000 l/h	55,0 (5,61)	kPa (m H ₂ O)
Elektrické připojení	230/50	V/Hz
Jmenovitý el. příkon	0,80	A
Instalovaný el. výkon	100	W
Příkon oběhového čerpadla	57	W
Příkon ventilátoru	28	W
Ochrana elektrického zařízení přístroje	IPX5D	-
Hmotnost plného kotle	54,0	kg
Hlučnost	< 55	dB
Typ přístroje	C ₁₃ , C ₃₃ , C ₆₃ , B ₂₃ , B ₃₃	
Kategorie	II2H3P - II2H3B/P	

Obr. č. 20– Technický list kotle Immergas Victrix PRO 35^[33]

B.5.3 Návrh odkouření kotlů

Odkouření kotlů bylo navrženo dle požadavků výrobce kotlů Immergas. Samotný návrh odkouření byl proveden po odborné konzultaci s komínovým technikem firmy RICOMgas.



Výpis komponentů pro odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu pro technickou místnost

Fasádní komín		
Kód	Název	Ks.
16011DW	Ukončení komínu DW DN 160	1
16020DW	Trubka - prodloužení 940 mm	16
16025DW	Trubka - prodloužení 270 mm	1
16070DW	Spojovací objímka	14
16001DW	Těsnění DN 160	22
16523DW	87st Inspekční T-Kus Pro kondenzaci) DW DN 160	1
16433DW	90st koleno DW DN 160 316L	1
16024DW	Trubka - prodloužení 440 mm	1
16105SW	SW/DW přechod DN 160	1
16835DW	Kotvící prvek 100 - 250 mm DW DN 160	7

Kaskáda + dopojení do komína		
Kód	Název	Ks.
36125160	Adaptér-redukce DN 125/160, plast	1
45212580	Kaskádový systém - 2 kotle	1
R801258080	Rozdělovač DN 80/125 na 2x80, plast	2
12125T	Revizní koleno DN 125/87,5st, plast	1

Přívod vzduchu		
Kód	Název	Ks.
10080B	Koleno DN 80/87,5st, plast	2
22080C	Prodloužení DN 80/1000 mm, plast	1
22080B	Prodloužení DN 80/1000 mm, plast	2
TERMA08I	Kryt horizontálního nasávání DN 80, nerez	2

Obr. č. 21- Návrh odkouření kotlů ^[41]

B.6 NÁVRH PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY

B.6.1 Výpočet návrhu přípravy teplé vody dle ČSN 06 0320

Dle této normy jsem provedla výpočet zásobníkového a smíšeného ohřevu vody. Bylo uvažováno s teplotou studené vody 10°C a teplotou teplé vody před výtokovou armaturou 55°C.

B.6.1.1.1 Zásobníkový ohřev teplé vody

Zásobníkový ohřev byl navržen pro 39 osob v bytovém domě. Bylo uvažováno se sníženou potřebou vody a tepla než doporučuje norma ČSN 06 0320. Snížení bylo provedeno dle doporučení, které vychází z dlouhodobého pozorování spotřeby vody a tepla.

	Bytový dům	
Počet osob n	39	os
Spotřeba vody umývání V_{2P}	0,05	m ³ /per
Teplo Q_{2P}	2,625	kWh/per
Ztráty z	50	%
Součinitel současnosti	0,41	-

Potřeba teplé vody

$$V_{2P} = V_{2P,1} \cdot n$$

$$V_{2P} = 0,05 \cdot 39$$

$$V_{2P} = 1,95 \text{ m}^3$$

Teplo ztracené

$$Q_{2Z} = Q_{2t} \cdot z$$

$$Q_{2Z} = 102,38 \cdot 0,5$$

$$Q_{2Z} = 51,19 \text{ kWh}$$

Teplo odebrané

$$Q_{2t} = Q_{2P,1} \cdot n$$

$$Q_{2t} = 2,625 \cdot 39$$

$$Q_{2t} = 102,38 \text{ kWh}$$

Celkové teplo

$$Q_{P2} = Q_{2t} + Q_{2Z}$$

$$Q_{P2} = 102,38 + 51,19$$

$$Q_{P2} = 153,56 \text{ kWh}$$

Rozdělení množství tepla na dobu odběru

Doba	%	Q _{2P} (kWh)	I	Q _{2t} (kWh)	Q _{2z} (kWh)
0:00 - 5:00	1%	1,535625	0,0195	1,02375	0,511875
5:00 - 10:00	33%	50,675625	0,6435	33,78375	16,89188
10:00 - 14:00	6%	9,21375	0,117	6,1425	3,07125
14:00 - 21:00	45%	69,103125	0,8775	46,06875	23,03438
21:00 - 24:00	15%	23,034375	0,2925	15,35625	7,678125
	100%			102,375	51,1875

Stanovení křivky odběru a dodávky tepla

Tab. č. 6 – Stanovení křivky odběru a dodávky tepla

Interval	V _{2P}	Q _{2t}	Q _{2z}	Q _{2P}	Q ₂	Q ₁	Q ₂ - Q ₁
	[m ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
24:00 - 0:00	0,0000	0,000	0	0	0	0	0
0:00 - 1:00	0,0039	0,205	0,102	0,307	0,307	6,398438	6,09
1:00 - 2:00	0,0039	0,205	0,102	0,307	0,614	12,79688	12,18
2:00 - 3:00	0,0039	0,205	0,102	0,307	0,921	19,19531	18,27
3:00 - 4:00	0,0039	0,205	0,102	0,307	1,228	25,59375	24,37
4:00 - 5:00	0,0039	0,205	0,102	0,307	1,535	31,99219	30,46
5:00 - 6:00	0,1287	6,757	3,378	10,135	11,670	38,39063	26,72
6:00 - 7:00	0,1287	6,757	3,378	10,135	21,805	44,78906	22,98
7:00 - 8:00	0,1287	6,757	3,378	10,135	31,940	51,1875	19,25
8:00 - 9:00	0,1287	6,757	3,378	10,135	42,075	57,58594	15,51
9:00 - 10:00	0,1287	6,757	3,378	10,135	52,210	63,98438	11,77
10:00 - 11:00	0,0293	1,536	0,768	2,304	54,514	70,38281	15,87
11:00 - 12:00	0,0293	1,536	0,768	2,304	56,818	76,78125	19,96
12:00 - 13:00	0,0293	1,536	0,768	2,304	59,122	83,17969	24,06
13:00 - 14:00	0,0293	1,536	0,768	2,304	61,426	89,57813	28,15
14:00 - 15:00	0,1254	6,581	3,291	9,872	71,298	95,97656	24,68
15:00 - 16:00	0,1254	6,581	3,291	9,872	81,170	102,375	21,21
16:00 - 17:00	0,1254	6,581	3,291	9,872	91,042	108,7734	17,73
17:00 - 18:00	0,1254	6,581	3,291	9,872	100,914	115,1719	14,26
18:00 - 19:00	0,1254	6,581	3,291	9,872	110,786	121,5703	10,78
19:00 - 20:00	0,1254	6,581	3,291	9,872	120,658	127,9688	7,31
20:00 - 21:00	0,1254	6,581	3,291	9,872	130,530	134,3672	3,84
21:00 - 22:00	0,0975	5,119	2,559	7,678	138,208	140,7656	2,56
22:00 - 23:00	0,0975	5,119	2,559	7,678	145,886	147,1641	1,28
23:00 - 24:00	0,0975	5,119	2,559	7,678	153,564	153,5625	0,00
Celkem	1,95	102,37	51,19	153,56		ΔQ_{max}	30,46
Ztráty 50%		51,185					



Obr. č. 22– Graf křivky dodávky a odběru tepla ohřevu teplé vody

Návrh zásobníku

$$\Delta Q_{\max} = 30,46 \text{ kWh}$$

$$V_z = \frac{\Delta Q_{\max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)} = \frac{30,46}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,58 \text{ m}^3 = \mathbf{582,02 \text{ l}}$$

Tepelný výkon pro ohřev vody

$$Q_{1n} = \left(\frac{Q_1}{t} \right)_{\max} = \left(\frac{153,56}{24} \right) = \mathbf{6,40 \text{ kW}}$$

Potřebná teplosměnná plocha

$$\Delta t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}} = \frac{(80 - 55) - (60 - 10)}{\ln \frac{(80 - 55)}{(60 - 10)}} = \mathbf{36,07^\circ\text{C}}$$

$$A = \frac{(Q_{1n} \cdot 10^3)}{(U \cdot \Delta t)} = \frac{(6,40 \cdot 10^3)}{(420 \cdot 36,07)} = \mathbf{0,42 \text{ m}^2}$$

B.6.1.1.2 Smíšený ohřev teplé vody

Smíšený ohřev se počítá pro hodinovou špičku, kdy se předpokládá největší odběr teplé vody v objektu. V tomto případě je to od 14 do 21 hodin. Je zde počítáno se spotřebou 45% teplé vody.

Hodinová špička – od 14 do 21 hodin

$$V_h = \frac{V_{2p} \cdot 0,45}{7} = \frac{1,95 \cdot 0,45}{7} = 0,125 \text{ m}^3 = \mathbf{125 \text{ l}}$$

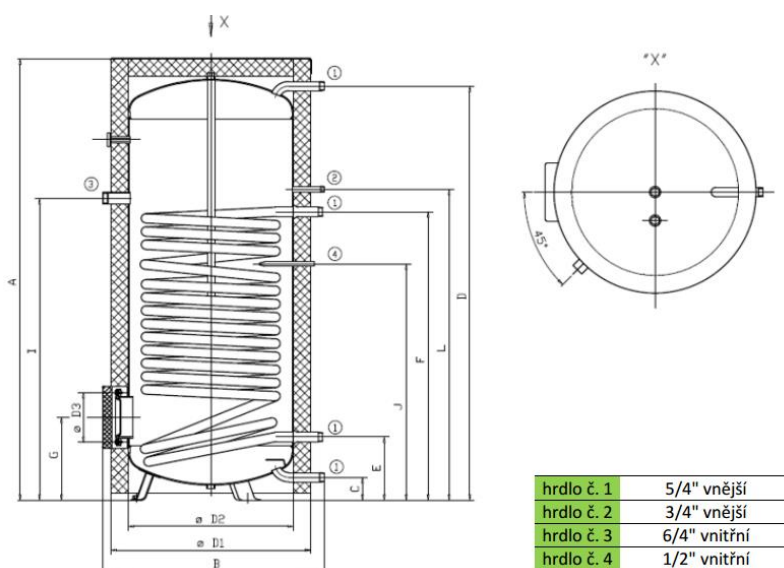
Tepelný výkon pro ohřev vody

$$Q_{1n} = \left(\frac{Q_1}{t} \right)_{\max} = \left(\frac{46,0688 + 23,0344}{7} \right) = \mathbf{9,87 \text{ kW}}$$

Potřebná teplosměnná plocha

$$A = \frac{(Q_{1n} \cdot 10^3)}{(U \cdot \Delta t)} = \frac{(9,87 \cdot 10^3)}{(420 \cdot 36,07)} = \mathbf{0,65 \text{ m}^2}$$

Ohřívač teplé vody byl navržen na smíšený ohřev. Dle potřebného tepelného výkonu a teplosměnné plochy jsem zvolila **stacionární zásobník OKC 750 NTR/BP – 1MPa**.



Obr. č. 23 – Schéma stacionárního zásobníku OKC 750 NTR/BP – 1MPa^[42]

1.4.3 TECHNICKÉ PARAMETRY

MODEL		OKC 750 NTR/BP	OKC 1000 NTR/BP	OKC 750 NTRR/BP	OKC 1000 NTRR/BP
Objem zásobníku	l	725	945	710	930
Průměr	mm	910	1010	910	1010
Hmotnost	Kg	216	284	213	271
Provozní tlak teplé vody	MPa	1	1	1	1
Provozní tlak topné vody	MPa	1	1	1	1
Max. teplota topné vody	°C	110	110	110	110
Max. teplota teplé vody	°C	95	95	95	95
Výhřevná plocha horního výměníku	m ²	-	-	1,17	1,12
Výhřevná plocha spodního výměníku	m ²	3,7	4,5	1,93	2,45
Výkon spodního/horního výměníku při teplotním spádu 80/60 °C	kW	99	110	60/33	76/32
Výkonostní číslo dle DIN 4708 horního výměníku	NL	-	-	6,2	7,1
Výkonostní číslo dle DIN 4708 spodního výměníku	NL	30,5	38,8	21	26
Trvalý výkon teplé vody spodního výměníku	l/h	2440	2715	1460	1490
Trvalý výkon teplé vody horního výměníku	l/h	-	-	815	780
Doba ohřevu teplé vody* výměníkem při teplotním spádu 80/60 °C (dolním/horním)	min	24	26	37/28	43/37

* Teplá voda 45 °C

Obr. č. 24 – Technické parametry stacionárního zásobníku ^[42]

B.7 DIMENZOVÁNÍ A HYDRAULICKÉ POSOUZENÍ POTRUBÍ

Dimenzování bylo provedeno pro měděné potrubí a teplotní spád 55/40°C. K výpočtu tlakové ztráty třením jsem použila výpočetní pomůcku na stránkách TZB – info. Ztráta byla počítána pro střední teplotu 47,5 °C. Pro správný návrh dimenzí potrubí bylo nutné znát tepelný výkon otopných těles a hmotnostní průtoky na jednotlivých větvích. Každý byt byl dimenzován samostatně. Pokaždé bylo zvoleno kritické těleso v daném bytě a od toho bylo provedeno dimenzování až k stoupacímu potrubí. Celá otopná soustava byla vyvážena pomocí vyvažovacích ventilů. Na každé odbočce do bytu byl osazen měřič tepla, zónový regulátor, vyvažovací ventil a regulátor diferenčních tlaků. Stoupací potrubí bylo následně hydraulicky vyváženo nastavením jednotlivých vyvažovacích ventilů. Na patu větví nebylo nutné umístit další vyvažovací ventily.

Výpočet tlakové ztráty třením v potrubí

Geometrie a charakteristiky potrubí

Měď		18x1	
Vnitřní průměr potrubí	d =	0.016	m ???
Drsnost potrubí	k =	0.02	mm ???
Délka potrubí	l =	1	m

Vlastnosti proudící tekutiny

Voda			
Teplota	t =	50	°C
Hustota	ρ =	987.9	kg/m ³ ???
Kinematická viskozita	ν =	5.529e-7	m ² /s ???

<input checked="" type="radio"/> Průtok potrubím	Q_v =	127,52	kg/h
<input type="radio"/> Rychlost proudění	w =	0.18	m/s

TLAKOVÁ ZTRÁTA TŘENÍM $p_{zt} = 38.4 \text{ Pa}$???

Obr. č. 25 – Výpočet tlakové ztráty třením v potrubí^[28]

B.7.1 Dimenzování bytů

Byt č. 14

Tab. č. 7 – Dimenzování potrubí byt č. 14

TEPLOTNÍ ROZDÍL 15K (55/40)												
DIMENZOVÁNÍ ZÁKLADNÍHO OKRUHU K OT K20VM - 2000/884 (Č.M. 4.2.02)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
1	1221	69,99	4,27	18x1	9,7	0,1	41,4	16,20	81,00	1600	1722,44	1722,44
2	2442	139,98	3,28	18x1	46,7	0,2	153,2	3,50	70,00	0	223,18	1945,61
3	3361	192,66	6,34	22x1	26,3	0,17	166,8	4,30	62,14	0	228,98	2174,60
4	3949	226,37	6,75	22x1	35	0,2	236,2	6,10	122,00	0	358,18	2532,78
5	4323	247,81	3,42	22x1	41,3	0,22	141,4	3,50	84,70	0	226,11	2400,71
6	6299	361,08	4,20	22x1	80,1	0,32	336,4	3,50	179,20	0	515,62	3048,40
							Měřič tepla Sharky 774			2 000	3 168	5 701
							Dvoucestný regulační ventil CV216			810		
							Vyvažovací ventil BALLOREX VENTURI			6 100		
							Regulátor tlakové difference BALLOREX DELTA			2 100		
							Tlaková ztráta větve [Pa]:				13 901	

VŘÁZENÉ ODPORY ξ

1	OT	4x koleno	šroubení								celkem
	3,00	5,20	8,00								16,20
2	průchod	průchod	2x								celkem
	dělení	spojení	koleno								
	0,30	0,60	2,60								3,50
3	průchod	průchod	2x	2x							celkem
	dělení	spojení	koleno	redukce							
	0,30	0,60	2,60	0,80							4,30
4	průchod	průchod	4x								celkem
	dělení	spojení	koleno								
	0,30	0,60	5,20								6,10
5	průchod	průchod	2x								celkem
	dělení	spojení	koleno								
	0,30	0,60	2,60								3,50
6	průchod	průchod	2x								celkem
	dělení	spojení	koleno								
	0,30	0,60	2,60								3,50

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K20VM - 2000/884 (Č.M. 4.2.02)

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	$\Sigma \xi$ [-]	Z [Pa]	Δp_{RV}	R.l + Z + Δp_{RV} [Pa]	Δp_{DIS}
5	1221	69,99	2,35	18x1	9,7	0,1	22,795	17,00	85,00	HM(4)	107,80	107,80
Návrh přednastavení ventilu u OT												
	1722,44	-	107,80	=			1614,64		69,99 kg/h		přednastavení podle diagramu (4)	

VŘÁZENÉ ODPORY ξ

5	OT	4 x koleno	2x redukce	šroubení							celkem
	3,00	5,20	0,80	8,00							17,00

Tab. č. 8 - Dimenzování potrubí byt č. 14 - pokračování

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K22HVKM - 366/1800 (Č.M. 4.2.05)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
6	919	52,68	7,39	15x1	13,3	0,11	98,287	16,20	98,01	TRV(5)	196,30	196,30
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1945,61		-	196,30		=	1749,32		52,68 kg/h		přednastavení podle diagramu (5)		
VŘAZENÉ ODPORY ξ												
6	OT	4 x koleno				šroubení				celkem		
	3,00	5,20	8,00		16,20							
DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10VM - 2000/588 (Č.M. 4.2.02)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
7	588	33,71	2,35	15x1	3,2	0,03	7,52	18,80	8,46	HM(1)	15,98	15,98
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2174,60		-	15,98		=	2158,62		33,71 kg/h		přednastavení podle diagramu (1)		
VŘAZENÉ ODPORY ξ												
7	OT	6 x koleno				šroubení				celkem		
	3,00	7,80	8,00		18,80							
DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11VM - 2000/662 (Č.M. 4.2.07)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
8	962	55,14	9,318	15x1	16,8	0,12	156,5424	18,80	135,36	TRV(4)	291,90	291,90
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2532,78		-	291,90		=	2240,87		55,14 kg/h		přednastavení podle diagramu (4)		
VŘAZENÉ ODPORY ξ												
8	OT	6 x koleno				šroubení				celkem		
	3,00	7,80	8,00		18,80							
DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K22HVKM - 366/1800 (Č.M. 4.2.09)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
9	919	52,68	14,68	15x1	13,3	0,11	195,2	18,80	113,74	TRV(8)	308,96	308,96
10	1976	113,27	4,00	18x1	31,7	0,16	126,8	4,30	55,04	0	181,84	490,80
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2400,71		-	490,80		=	1909,91		113,27 kg/h		přednastavení podle diagramu (8)		
VŘAZENÉ ODPORY ξ												
9	OT	6x koleno				šroubení				celkem		
	3,00	7,80	8,00		18,80							
10	průchod dělení	průchod spojení	2x redukce		2x koleno				celkem			
	0,30	0,60	0,80		2,60		4,30					

Tab. č. 9 - Dimenzování potrubí byt č. 14 - pokračování

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11VM- 2000/218 (Č.M. 4.2.12)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	$\Sigma \xi$ [-]	Z [Pa]	Δp_{RV}	R.l + Z + Δp_{RV} [Pa]	Δp_{DIS}
11	263	15,08	7,68	15x1	3,2	0,03	24,5632	18,80	8,46	HM(3)	33,02	33,02
12	622	35,65	1,75	15x1	8,7	0,08	15,225	3,50	11,20	0	26,43	59,45
13	1057	60,59	3,66	15x1	20,9	0,13	76,494	3,50	29,58	0	106,07	139,09
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2218,87		-	139,09	=	2079,78		60,59 kg/h		přednastavení podle diagramu (3)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

11	OT	6x koleno	šroubení									celkem
	3,00	7,80	8,00									18,80
12	průchod dělení	průchod spojení	2x koleno									celkem
	0,30	0,60	2,60									3,50
13	průchod dělení	průchod spojení	2x koleno									celkem
	0,30	0,60	2,60									3,50

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10R - 1800/514 (Č.M. 4.2.01)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	$\Sigma \xi$ [-]	Z [Pa]	Δp_{RV}	R.l + Z + Δp_{RV} [Pa]	Δp_{DIS}
14	359	20,58	1,21	15x1	4,3	0,04	5,203	18,80	15,04	HM(0,5)	20,24	20,24
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2112,80		-	20,24	=	2092,56		20,58 kg/h		přednastavení podle diagramu (0,5)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

14	OT	6x koleno	šroubení									celkem
	3,00	7,80	8,00									18,80

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K20VM- 1400/514 (Č.M. 4.2.11)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	$\Sigma \xi$ [-]	Z [Pa]	Δp_{RV}	R.l + Z + Δp_{RV} [Pa]	Δp_{DIS}
15	435	24,94	3,82	15x1	5,4	0,05	20,628	21,40	26,75	HM(0,5)	47,38	47,38
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2139,22		-	47,38	=	2091,85		24,94 kg/h		přednastavení podle diagramu (0,5)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

15	OT	8 x koleno	šroubení									celkem
	3,00	10,40	8,00									21,40

Byt č. 13

Tab. č. 10 - Dimenzování potrubí byt č. 13

TEPLOTNÍ ROZDÍL 15K (55/40)													
DIMENZOVÁNÍ ZÁKLADNÍHO OKRUHU K OT K20VM- 2000/884 (Č.M. 4.1.06)													
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.I + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}	
1	1221	69,99	7,26	18x1	9,7	0,1	70,4	9,00	45,00	1500	1615,42	1615,42	
2	2442	139,98	4,24	22x1	16,5	0,13	70,0	4,30	36,34	0	106,30	1721,72	
3	3252	186,41	10,00	22x1	26,3	0,17	263,0	3,50	50,58	0	313,58	2035,29	
4	4829	276,81	1,44	22x1	51,8	0,25	74,6	3,50	109,38	0	183,97	2219,26	
5	5200	298,08	4,06	22x1	59,3	0,27	241,0	3,50	127,58	0	368,57	2587,83	
6	6168	353,57	4,22	22x1	80,1	0,32	338,3	3,50	179,20	0	517,54	3105,37	
							Měřič tepla Sharky 774			2 100	3 258	6 363	
							Dvoucestný regulační ventil CV216			640			
							Vyvažovací ventil BALLOREX VENTURI			6 050			
							Regulátor tlakové difference BALLOREX DELTA			2 000			
							Tlaková ztráta větve:				14 241		

VŘAZENÉ ODPORY ξ

VRAZENÉ ODPORY					
1	OT	4x koleno	2x redukce	šroubení	celkem
	3,00	5,20	0,80	8,00	17,00
2	průchod dělení	průchod spojení	2x redukce	2 x koleno	celkem
	0,30	0,60	0,80	2,60	4,30
3	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno		celkem
	0,30	0,60	2,60		3,50
4	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno		celkem
	0,30	0,60	2,60		3,50
5	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno		celkem
	0,30	0,60	2,60		3,50
6	protiproud spojení	protiproud dělení	2 x koleno		celkem
	3,00	1,50	2,60		7,10

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K20VM- 2000/884 (Č.M. 4.1.06)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.I + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
7	1221	69,99	0,4	18x1	9,7	0,1	3,88	14,40	72,00	HM(4)	75,88	75,88
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1615,42		-	75,88	=	1539,54			69,99 kg/h	přednastavení podle diagramu (4)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

7	OT	2 x koleno	2x redukce	šroubení								celkem
	3,00	2,60	0,80	8,00								14,40

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K21HVKM- 366/2000 (Č.M. 4.1.05)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.I + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
8	810	46,43	1,1	15x1	10,8	0,1	11,88	16,20	81,00	TRV(4)	92,88	92,88
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1721,72		-	92,88	=	1628,84			46,43 kg/h	přednastavení podle diagramu (4)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

8	OT	4 x koleno	šroubení									celkem
	3,00	5,20	8,00									16,20

Tab. č. 11- Dimenzování potrubí byt č. 13 - pokračování

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10VM -2000/662 (Č.M. 4.1.04)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
9	663	38,01	5,60	15x1	8,7	0,08	48,72	17,00	54,40	HM(4)	103,12	103,12
10	1577	90,40	0,35	18x1	19,8	0,13	6,93	4,30	36,34		43,27	146,39
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2035,29	-	146,39	=	1888,91	90,40 kg/h	přednastavení podle diagramu (4)						

VŘAZENÉ ODPORY ξ

9	OT	4x koleno	šroubení	2x koleno								celkem
	3,00	5,20	8,00	0,8								17,00
10	průchod	průchod	2x	2 x								celkem
	dělení	spojení	redukce	koleno								4,30
	0,30	0,60	0,80	2,60								

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K20VM- 2000/662 (Č.M. 4.1.04)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
11	962	55,14	1,1	15x1	16,8	0,12	18,48	16,20	116,64	HM(3)	135,12	135,12
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1992,03	-	135,12	=	1856,91	55,14 kg/h	přednastavení podle diagramu (3)						

VŘAZENÉ ODPORY ξ

11	OT	4 x koleno	šroubení									celkem
	3,00	5,20	8,00									16,20

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11VM- 1400/514 (Č.M. 4.1.03)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
12	371	21,27	1,7	15x1	5,4	0,05	9,18	18,80	23,50	HM(0,5)	32,68	32,68
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2219,26	-	32,68	=	2186,58	21,27 kg/h	přednastavení podle diagramu (0,5)						

VŘAZENÉ ODPORY ξ

12	OT	6 x koleno	šroubení									celkem
	3,00	7,80	8,00									18,80

Tab. č. 12- Dimenzování potrubí byt č. 13 – pokračování

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10VM- 2000/514 (Č.M. 4.1.08)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.I + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
13	542	31,07	3,70	15x1	7,6	0,07	28,12	18,80	46,06	HM(2)	74,18	74,18
14	772	44,25	0,80	15x1	9,7	0,09	7,76	3,50	14,18		21,94	96,12
15	968	55,49	1,90	15x1	16,8	0,12	31,92	3,50	25,20		57,12	153,24
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2587,83		-	153,24	=	2434,59		55,49 kg/h		přednastavení podle diagramu (2)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

13	OT	6x koleno	šroubení									celkem
	3,00	7,80	8,00									18,80
14	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno									celkem
	0,30	0,60	2,60									3,50
15	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno									celkem
	0,30	0,60	2,60									3,50

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K20VM- 1400/218 (Č.M. 4.1.01)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.I + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
16	230	13,18	1	15x1	3,2	0,03	3,2	16,20	7,29	HM(0,5)	10,49	10,49
Návrh přednastavení ventilu u OT												
74,18		-	10,49	=	63,69		13,18 kg/h		přednastavení podle diagramu (0,5)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

16	OT	4 x koleno	šroubení									celkem
	3,00	5,20	8,00									16,20

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11VM -500/514 (Č.M. 4.1.02)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.I + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
17	196	11,24	2,7	15x1	2,2	0,02	5,94	18,80	3,76	HM(0,5)	9,70	9,70
Návrh přednastavení ventilu u OT												
96,12		-	9,70	=	86,42		11,24 kg/h		přednastavení podle diagramu (0,5)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

17	OT	6 x koleno	šroubení									celkem
	3,00	7,80	8,00									18,80

Byt č. 12

Tab. č. 13 - Dimenzování potrubí byt č. 12

TEPLOTNÍ ROZDÍL 15K (55/40)													
DIMENZOVÁNÍ ZÁKLADNÍHO OKRUHU K OT K20VM - 2000/662 (Č.M. 3.4.02)													
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}	
1	1011	57,95	6,00	15x1	16,8	0,12	100,8	16,20	116,64	800	1017,44	1017,44	
2	2022	115,91	1,00	18x1	31,7	0,16	31,7	4,30	55,04	0	86,74	1104,18	
3	2734	156,72	13,52	18x1	55,1	0,21	745,0	3,50	77,18	0	822,13	1926,31	
4	4134	236,97	5,55	22x1	38,1	0,21	211,5	4,30	94,82	0	306,35	2232,65	
							Měřič tepla Sharky 775			1 000	1 656	3 889	
							Dvoucestný regulační ventil CV216			350			
							Vyvažovací ventil BALLOREX VENTURI			3 300			
							Regulátor tlakové difference BALLOREX DELTA			2 000			
							Tlaková ztráta větve:				9 189		

VŘAZENÉ ODPORY ξ

VRAZENÉ ODPORY Č						
1	OT	4x koleno	šroubení			celkem
	3,00	5,20	8,00			16,20
2	průchod dělení	průchod spojení	2x redukce	2 x koleno		celkem
	0,30	0,60	0,80	2,60		4,30
3	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno		celkem	
	0,30	0,60	2,60		3,50	
4	průchod dělení	průchod spojení	2 x redukce	2 x koleno		celkem
	0,30	0,60	0,8	2,60		4,30

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K20VM - 2000/662 (Č.M. 3.4.02)

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
5	1011	57,95	1,5	15x1	16,8	0,12	25,2	16,20	116,64	HM(4)	141,84	141,84
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1017,44		-	141,84	=	875,60		57,95 kg/h		přednastavení podle diagramu (4)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

5	OT	4x koleno	šroubení									celkem
	3,00	5,20	8,00									16,20

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11HVKM - 514/2000 (Č.M. 3.4.04)

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
6	712	40,81	7,36	15x1	9,7	0,09	71,392	18,80	76,14	TRV(5)	147,53	147,53
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1104,18		-	147,53	=	956,65		40,81 kg/h		přednastavení podle diagramu (5)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

6	OT	6x koleno	šroubení									celkem
	3,00	7,80	8,00									18,80

Tab. č. 14 - Dimenzování potrubí byt č. 12 - pokračování

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10VM - 2000/366 (Č.M. 3.4.08)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
7	359	20,58	13,92	15x1	4,3	0,04	59,8474	18,80	15,04	HM(4)	74,89	74,89
8	760	43,57	0,20	15x1	9,7	0,09	1,94	3,50	14,18		16,12	91,00
9	1400	80,25	1,40	15x1	44	0,17	61,6	3,50	50,58		112,18	203,18
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1926,31	-	203,18	=	1723,13	80,25 kg/h	přednastavení podle diagramu (4)						

VŘAZENÉ ODPORY ξ

7	OT	6x koleno	šroubení									celkem
	3,00	7,80	8,00									18,80
8	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno									celkem
	0,30	0,60	2,60									3,50
9	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno									celkem
	0,30	0,60	2,60									3,50

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K20VM - 1400/514 (Č.M. 3.4.06)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
10	401	22,99	3,6	15x1	5,4	0,05	19,44	21,40	26,75	HM(0,5)	46,19	46,19
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1798,02	-	46,19	=	1751,83	22,99 kg/h	přednastavení podle diagramu (0,5)						

VŘAZENÉ ODPORY ξ

10	OT	8x koleno	šroubení									celkem
	3,00	10,40	8,00									21,40

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11HVKM - 514/1800 (Č.M. 3.4.05)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
11	640	36,69	10,2	15x1	8,7	0,08	88,74	21,40	68,48	TRV(3)	157,22	157,22
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1814,13	-	157,22	=	1656,91	36,69 kg/h	přednastavení podle diagramu (3)						

VŘAZENÉ ODPORY ξ

11	OT	8x koleno	šroubení									celkem
	3,00	10,40	8,00									21,40

Byt č.11

Tab. č. 15 - Dimenzování potrubí byt č. 11

TEPLOTNÍ ROZDÍL 15K (55/40)												
DIMENZOVÁNÍ ZÁKLADNÍHO OKRUHU K OT K20VM - 2000/662 (Č.M. 3.3.03)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
1	1011	57,95	5,50	15x1	16,8	0,12	92,4	16,20	116,64	800	1009,04	1009,04
2	2022	115,91	12,76	18x1	31,7	0,16	404,5	4,30	55,04	0	459,53	1468,57
3	2457	140,84	5,80	18x1	46,7	0,2	270,9	3,50	70,00	0	340,86	1809,43
4	2816	161,42	5,30	18x1	59,6	0,23	315,9	3,50	92,58	0	408,46	2217,89
Měřič tepla Sharky 775										1 000	1 578	3 796
Dvoucestný regulační ventil CV216										170		
Vyvažovací ventil BALLOREX VENTURI										7 000		
Regulátor tlakové difference BALLOREX DELTA										1 100		
Tlaková ztráta větve:											11 896	

VŘAZENÉ ODPORY ξ

VLAŠNĚ ODPOVĚDĚ					
1	OT	4x koleno	šroubení		celkem
	3,00	5,20	8,00		16,20
2	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2x redukce	celkem
	0,30	0,60	2,60	0,80	4,30
3	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno		celkem
	0,30	0,60	2,60		3,50
4	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno		celkem
	0,30	0,60	2,60		3,50

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K20VM - 2000/662 (Č.M. 3.3.03)

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
5	1011	57,95	1,2	15x1	16,8	0,12	20,16	16,20	116,64	HM(4)	136,80	136,80
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1009,04		-	136,80	=	872,24		57,95 kg/h		přednastavení podle diagramu (4)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

5	OT	4x	šroubení									celkem
	3,00	5,20	8,00									16,20

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K20VM - 1400/514 (Č.M. 3.3.02)

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
6	435	24,94	3,04	15x1	16,8	0,12	51,072	18,80	135,36	HM(1)	186,43	186,43
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1468,57		-	186,43	=	1282,14		24,94 kg/h		přednastavení podle diagramu (1)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

6	OT	6x	šroubení									celkem
	3,00	7,80	8,00									18,80

Tab. č. 16 - Dimenzování potrubí byt č. 11 - pokračování

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10R - 1800/514 (Č.M. 3.3.01)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
7	359	20,58	3,04	15x1	4,3	0,04	13,072	18,80	15,04	HM(0,5)	28,11	28,11
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1809,43		-	28,11		=	1781,32		20,58 kg/h		přednastavení podle diagramu (0,5)		
VŘAZENÉ ODPORY ξ												
7	OT	6 x koleno		šroubení								celkem
	3,00	7,80	8,00									

Byt č. 10

Tab. č. 17 - Dimenzování potrubí byt č. 10

TEPLOTNÍ ROZDÍL 15K (55/40)												
DIMENZOVÁNÍ ZÁKLADNÍHO OKRUHU K OT K20VM - 2000/662 (Č.M. 3.2.04)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
1	1011	57,95	5,50	15x1	16,8	0,12	92,4	16,20	116,64	800	1009,04	1009,04
2	2022	115,91	12,76	18x1	31,7	0,16	404,5	4,30	55,04	0	459,53	1468,57
3	2393	137,17	5,80	18x1	42,7	0,19	247,7	3,50	63,18	0	310,84	1779,41
4	2884	165,32	5,30	18x1	59,6	0,23	315,9	3,50	92,58	0	408,46	2187,86
							Měřič tepla Sharky 775			1 000	1 588	3 776
							Dvoucestný regulační ventil CV216			180		
							Vyvažovací ventil BALLOREX VENTURI			3 200		
							Regulátor tlakové difference BALLOREX DELTA			1 100		
							Tlaková ztráta větve:				8 076	

VŘÁZENÉ ODPORY ξ

VRAZENÉ ODPORY						
1	OT	4x koleno	šroubení			celkem
	3,00	5,20	8,00			16,20
2	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2x redukce		celkem
	0,30	0,60	2,60	0,80		4,30
3	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno			celkem
	0,30	0,60	2,60			3,50
4	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno			celkem
	0,30	0,60	2,60			3,50

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K20VM - 2000/662 (Č.M. 3.2.04)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
5	1011	57,95	1,2	15x1	16,8	0,12	20,16	16,20	116,64	HM(4)	136,80	136,80
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1009,04		-	136,80	=	872,24		57,95 kg/h		přednastavení podle diagramu (4)			

VŘÁZENÉ ODPORY ξ

5	OT	4x	šroubení									celkem
	3,00	5,20	8,00									16,20

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11VM - 1400/514 (Č.M. 3.2.02)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
6	371	21,27	3,04	15x1	2,1	0,03	6,384	18,80	8,46	HM(0,5)	14,84	14,84
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1468,57		-	14,84	=	1453,73		21,27 kg/h		přednastavení podle diagramu (0,5)			

VŘÁZENÉ ODPORY ξ

6	OT	6 x	šroubení									celkem
	3,00	7,80	8,00									18,80

Tab. č. 18 - Dimenzování potrubí byt č. 10 - pokračování

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10R - 1800/662 (Č.M. 3.2.01)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
7	491	28,15	3,04	15x1	6,5	0,06	19,76	18,80	33,84	HM(1)	53,60	53,60
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1779,41		-		53,60		=		1725,81		28,15 kg/h		přednastavení podle diagramu (1)

VŘÁZENÉ ODPORY ξ					
7	OT	6 x koleno	šroubení		celkem
	3,00	7,80	8,00		18,80

Byt č. 9

Tab. č. 19 - Dimenzování potrubí byt č. 9

TEPLOTNÍ ROZDÍL 15K (55/40)													
DIMENZOVÁNÍ ZÁKLADNÍHO OKRUHU K OT K22HVKM - 588/2000 (Č.M. 3.1.05)													
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}	
1	1455	83,40	4,87	18x1	15,9	0,12	77,4	22,20	159,84	1200	1437,24	1437,24	
2	2254	129,21	5,86	22x1	14,4	0,12	84,4	4,30	30,96	0	115,37	1552,61	
3	2926	167,73	5,61	22x1	21,2	0,15	119,0	3,50	39,38	0	158,39	1711,01	
4	3487	199,89	0,80	22x1	29,1	0,18	23,3	3,50	56,70	0	79,98	1790,99	
5	3957	226,83	4,92	22x1	35	0,2	172,3	3,50	70,00	0	242,34	2033,33	
							Měřič tepla Sharky 775			1 200	1 772	3 806	
							Dvoucestný regulační ventil CV216			330			
							Vyvažovací ventil BALLOREX VENTURI			3 700			
							Regulátor tlakové difference BALLOREX DELTA			2 100			
							Tlaková ztráta větve:						9 606

VŘAZENÉ ODPORY ξ

1	OT	8x koleno	2x redukce	šroubení	celkem
	3,00	10,40	0,80	8,00	22,20
2	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2x redukce	celkem
	0,30	0,60	2,60	0,80	4,30
3	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno		celkem
	0,30	0,60	2,60		3,50
4	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno		celkem
	0,30	0,60	2,60		3,50
5	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno		celkem
	0,30	0,60	2,60		3,50

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11HVKM - 588/2000 (Č.M. 3.1.04)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
6	799	45,80	5,2	15x1	10,8	0,1	56,16	18,80	94,00	TRV(5)	150,16	150,16
Návrh přednastavení ventilu u OT												
	1437,24	-	150,16	=		1287,08		45,80 kg/h	přednastavení podle diagramu (5)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

6	OT	6x koleno	šroubení	celkem
	3,00	7,80	8,00	18,80

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11VM - 2000/514 (Č.M. 3.1.05)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
7	672	38,52	1,3	15x1	8,7	0,08	11,31	16,20	51,84	HM(2)	63,15	63,15
Návrh přednastavení ventilu u OT												
	1552,61	-	63,15	=		1489,46		38,52 kg/h	přednastavení podle diagramu (2)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

7	OT	4x koleno	šroubení	celkem
	3,00	5,20	8,00	16,20

Tab. č. 20 - Dimenzování potrubí byt č. 9 - pokračování

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K20VM - 1400/662 (Č.M. 3.1.03)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
8	561	32,16	6,2	15x1	7,6	0,07	47,12	18,80	46,06	HM(1)	93,18	93,18
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1711,01	-	93,18	=	1617,83	32,16 kg/h	přednastavení podle diagramu (1)						

VŘAZENÉ ODPORY ξ

8	OT	6x koleno	šroubení	celkem
	3,00	7,80	8,00	18,80

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11VM - 500/514 (Č.M. 3.1.02)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
9	196	11,24	2,50	15x1	2,2	0,02	5,5	18,80	3,76	HM(1)	9,26	9,26
10	470	26,94	1,42	18x1	6,5	0,06	9,23	4,30	7,74		16,97	26,23
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1790,99	-	26,23	=	1764,76	26,94 kg/h	přednastavení podle diagramu (1)						

VŘAZENÉ ODPORY ξ

9	6x OT koleno šroubení				celkem
	3,00	7,80	8,00		18,80
10	průchod průchod 2x 2x dělení spojení redukce koleno				celkem
	0,30	0,60	0,80	2,60	4,30

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K20VM - 1400/662 (Č.M. 3.1.01)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
11	274	15,71	1,9	15x1	3,2	0,03	6,08	18,80	8,46	HM(0,5)	14,54	14,54
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1774,02	-	14,54	=	1759,48	15,71 kg/h	přednastavení podle diagramu (0,5)						

VŘAZENÉ ODPORY ξ

11	OT	6x koleno	šroubení	celkem
	3,00	7,80	8,00	18,80

Byt č. 8

Tab. č. 21 - Dimenzování potrubí byt č. 8

TEPLOTNÍ ROZDÍL 15K (55/40)													
DIMENZOVÁNÍ ZÁKLADNÍHO OKRUHU K OT K11VM - 2000/884 (Č.M. 2.4.02)													
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{rv}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{dis}	
1	1221	69,99	6,00	15x1	25,7	0,14	154,2	16,20	158,76	1000	1312,96	1312,96	
2	2232	127,94	4,10	18x1	38,8	0,18	159,1	4,30	69,66	0	228,74	1541,70	
3	3072	176,10	10,48	18x1	68,9	0,25	722,3	3,50	109,38	0	831,72	2373,42	
4	4586	262,88	5,55	22x1	48,2	0,24	267,6	4,30	123,84	0	391,45	2764,87	
Měřič tepla Sharky 775										1 500	2 341	5 106	
Dvoucestný regulační ventil CV216										450			
Vyvažovací ventil BALLOREX VENTURI										3 600			
Regulátor tlakové difference BALLOREX DELTA										1 350			
Tlaková ztráta větve:											10 056		

VŘAZENÉ ODPORY ξ

VRAŽENÉ ODPORTY						
1	OT	4x koleno	šroubení			celkem
	3,00	5,20	8,00			16,20
2	průchod dělení	průchod spojení	2x redukce	2 x koleno		celkem
	0,30	0,60	0,80	2,60		4,30
3	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno		celkem	
	0,30	0,60	2,60		3,50	
4	průchod dělení	průchod spojení	2 x redukce	2 x koleno		celkem
	0,30	0,60	0,8	2,60		4,30

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11VM - 2000/884 (Č.M. 2.4.02)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
5	1011	57,95	1,6	15x1	16,8	0,12	26,88	16,20	116,64	HM(3)	143,52	143,52
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1312,96		-	143,52	=	1169,44		57,95 kg/h			přednastavení podle diagramu (3)		

VŘAZENÉ ODPORY ξ

5	OT	4x	šroubení									celkem
	3,00	5,20	8,00									16,20

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K20HVKM - 514/1800 (Č.M. 2.4.04)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
6	840	48,15	8,2	15x1	10,8	0,1	88,56	16,20	81,00	TRV(5)	169,56	169,56
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1541,70		-	169,56	=	1372,14		48,15 kg/h			přednastavení podle diagramu (5)		

VŘAZENÉ ODPORY ξ

6	OT	4x	šroubení									celkem
	3,00	5,20	8,00									16,20

Tab. č. 22 - Dimenzování potrubí byt č. 8 - pokračování

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10VM - 2000/366 (Č.M. 2.4.08)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	$\Sigma \xi$ [-]	Z [Pa]	Δp_{RV}	R.l + Z + Δp_{RV} [Pa]	Δp_{Dis}
7	359	20,58	13,92	15x1	4,3	0,04	59,8474	18,80	15,04	HM(4)	74,89	74,89
8	794	45,51	0,20	15x1	10,8	0,1	2,16	3,50	17,50		19,66	94,55
9	1514	86,79	1,40	18x1	15,9	0,12	22,26	3,50	25,20		47,46	142,01
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2373,42		-	142,01	=	2231,42		86,79 kg/h		přednastavení podle diagramu (4)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

7	OT	6x koleno	šroubení	celkem
	3,00	7,80	8,00	
8	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	celkem
	0,30	0,60	2,60	
9	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	celkem
	0,30	0,60	2,60	

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10VM - 1400/514 (Č.M. 2.4.06)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	$\Sigma \xi$ [-]	Z [Pa]	Δp_{RV}	R.l + Z + Δp_{RV} [Pa]	Δp_{Dis}
10	435	24,94	3,22	15x1	5,4	0,05	17,388	21,40	26,75	HM(0,5)	44,14	44,14
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2306,30		-	44,14	=	2262,16		24,94 kg/h		přednastavení podle diagramu (0,5)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

10	OT	8 x koleno	šroubení	celkem
	3,00	10,40	8,00	

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11HVKM - 588/1800 (Č.M. 2.4.05)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	$\Sigma \xi$ [-]	Z [Pa]	Δp_{RV}	R.l + Z + Δp_{RV} [Pa]	Δp_{Dis}
11	720	41,27	10,2	15x1	4,3	0,06	43,86	21,40	38,52	TRV (3)	82,38	82,38
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2325,96		-	82,38	=	2243,58		41,27 kg/h		přednastavení podle diagramu (3)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

11	OT	8 x koleno	šroubení	celkem
	3,00	10,40	8,00	

Byt č. 7

Tab. č. 23 - Dimenzování potrubí byt č. 7

TEPLOTNÍ ROZDÍL 15K (55/40)												
DIMENZOVÁNÍ ZÁKLADNÍHO OKRUHU K OT K11VM - 2000/884 (Č.M. 2.3.03)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.I + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
1	1011	57,95	5,58	15x1	16,8	0,12	93,7	16,20	116,64	800	1010,38	1010,38
2	2022	115,91	12,76	18x1	31,7	0,16	404,5	4,30	55,04	0	459,53	1469,92
3	2457	140,84	5,80	18x1	46,7	0,2	270,9	3,50	70,00	0	340,86	1810,78
4	2816	161,42	5,30	18x1	59,6	0,23	315,9	3,50	92,58	0	408,46	2219,23
Měřič tepla Sharky 775										1 000	1 578	3 798
Dvoucestný regulační ventil CV216										170		
Vyvažovací ventil BALLOREX VENTURI										7 000		
Regulátor tlakové difference BALLOREX DELTA										1 100		
Tlaková ztráta větve:											11 898	

VŘAZENÉ ODPORY ξ

VLAŠNÉ ODPOVĚDI						
1	OT	4x koleno	šroubení			celkem
	3,00	5,20	8,00			16,20
2	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2x redukce		celkem
	0,30	0,60	2,60	0,80		4,30
3	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno			celkem
	0,30	0,60	2,60			3,50
4	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno			celkem
	0,30	0,60	2,60			3,50

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11VM - 2000/884 (Č.M. 2.3.03)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.I + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
5	1011	57,95	1,2	15x1	16,8	0,12	20,16	16,20	116,64	HM(4)	136,80	136,80
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1010,38		-	136,80	=	873,58		57,95 kg/h		přednastavení podle diagramu (4)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

5	OT	4 x koleno	šroubení																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								</
---	----	---------------	----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K20VM - 1400/514 (Č.M. 2.3.02)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.I + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
6	435	24,94	3,04	15x1	5,4	0,05	16,416	18,80	23,50	HM(1)	39,92	39,92
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1469,92		-	39,92	=	1430,00		24,94 kg/h		přednastavení podle diagramu (1)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

6	OT	6x koleno	šroubení																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									</
---	----	--------------	----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Tab. č. 24 - Dimenzování potrubí byt č. 7 - pokračování

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10R - 1800/514 (Č.M. 2.3.01)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
7	359	20,58	3,04	15x1	4,3	0,04	13,072	18,80	15,04	HM(0,5)	28,11	28,11
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1810,78		-	28,11	=	1782,66		20,58 kg/h			přednastavení podle diagramu (0,5)		

VŘAZENÉ ODPORY ξ				
7	OT	6 x koleno	šroubení	celkem
	3,00	7,80	8,00	18,80

Byt č. 6

Tab. č. 25 - Dimenzování potrubí byt č. 6

TEPLOTNÍ ROZDÍL 15K (55/40)												
DIMENZOVÁNÍ ZÁKLADNÍHO OKRUHU K OT K10VM - 2000/884 (Č.M. 2.2.03)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
1	1011	57,95	5,70	15x1	16,8	0,12	95,8	16,20	116,64	800	1012,40	1012,40
2	2022	115,91	12,76	18x1	31,7	0,16	404,5	4,30	55,04	0	459,53	1471,93
3	2393	137,17	5,80	18x1	42,7	0,19	247,7	3,50	63,18	0	310,84	1782,77
4	2884	165,32	5,30	18x1	59,6	0,23	315,9	3,50	92,58	0	408,46	2191,22
Měřič tepla Sharky 775										1 000	1 588	3 780
Dvoucestný regulační ventil CV216										180		
Vyvažovací ventil BALLOREX VENTURI										6 900		
Regulátor tlakové difference BALLOREX DELTA										1 100		
Tlaková ztráta větve:											11 780	

VŘAZENÉ ODPORY ξ

VÁLKOVÉ ODPOVĚDY					
1	OT	4x koleno	šroubení		celkem
	3,00	5,20	8,00		16,20
2	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2x redukce	celkem
	0,30	0,60	2,60	0,80	4,30
3	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno		celkem
	0,30	0,60	2,60		3,50
4	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno		celkem
	0,30	0,60	2,60		3,50

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10VM - 2000/884 (Č.M. 2.2.03)

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
5	1011	57,95	1,2	15x1	16,8	0,12	20,16	16,20	116,64	HM(4)	136,80	136,80
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1012,40		-	136,80	=	875,60		57,95 kg/h		přednastavení podle diagramu (4)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

5	OT 4x šroubení koleno											celkem
	3,00	5,20	8,00									16,20

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11VM - 1400/514 (Č.M. 2.2.02)

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
6	371	21,27	3,04	15x1	2,1	0,03	6,384	18,80	8,46	HM(0,5)	14,84	14,84
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1471,93		-	14,84	=	1457,09		21,27 kg/h		přednastavení podle diagramu (0,5)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

6	OT 6x šroubení koleno											celkem
	3,00	7,80	8,00									18,80

Tab. č. 26 - Dimenzování potrubí byt č. 6 - pokračování

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10R - 1800/662 (Č.M. 2.2.01)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
7	491	28,15	3,04	15x1	6,5	0,06	19,76	18,80	33,84	HM(1)	53,60	53,60
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1782,77		-	53,60		=	1729,17		28,15 kg/h		přednastavení podle diagramu (1)		
VŘAZENÉ ODPORY ξ												
7	OT	6 x koleno		šroubení								celkem
	3,00	7,80	8,00									

Byt č. 5

Tab. č. 27 - Dimenzování potrubí byt č. 5

TEPLOTNÍ ROZDÍL 15K (55/40)													
DIMENZOVÁNÍ ZÁKLADNÍHO OKRUHU K OT K22HVKM - 588/2000 (Č.M. 3.1.05)													
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}	
1	1455	83,40	4,66	18x1	15,9	0,12	74,1	22,20	159,84	1200	1433,93	1433,93	
2	2167	124,22	5,86	22x1	11,8	0,11	69,2	4,30	26,02	0	95,19	1529,12	
3	2839	162,74	5,61	22x1	21,2	0,15	119,0	3,50	39,38	0	158,39	1687,51	
4	3400	194,90	0,80	22x1	26,3	0,17	21,0	3,50	50,58	0	71,62	1759,13	
5	3870	221,84	4,92	22x1	35	0,2	172,3	3,50	70,00	0	242,34	2001,47	
Měřič tepla Sharky 775										1 200	1 762	3 764	
Dvoucestný regulační ventil CV216										320			
Vyvažovací ventil BALLOREX VENTURI										3 700			
Regulátor tlakové difference BALLOREX DELTA										2 100			
Tlaková ztráta větve:										9 564			

VŘÁZENÉ ODPORY ξ

1	OT	8x koleno	2x redukce	šroubení	celkem		
	3,00	10,40	0,80	8,00	22,20		
2	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2x redukce	celkem		
	0,30	0,60	2,60	0,80	4,30		
3	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno		celkem		
	0,30	0,60	2,60		3,50		
4	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno		celkem		
	0,30	0,60	2,60		3,50		
5	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno		celkem		
	0,30	0,60	2,60		3,50		

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11HVKM - 514/2000 (Č.M. 2.1.04)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
6	712	40,81	5,2	15x1	9,7	0,09	50,44	18,80	76,14	TRV(4)	126,58	126,58
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1433,93		-	126,58	=	1307,35		40,81 kg/h		přednastavení podle diagramu (4)			

VŘÁZENÉ ODPORY ξ

6	OT	6x koleno	šroubení	celkem		
	3,00	7,80	8,00	18,80		

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10VM - 2000/514 (Č.M. 2.1.05)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
7	672	38,52	6,2	15x1	8,7	0,08	53,94	16,20	51,84	HM(2)	105,78	105,78
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1529,12		-	105,78	=	1423,34		38,52 kg/h		přednastavení podle diagramu (2)			

VŘÁZENÉ ODPORY ξ

7	OT	4x koleno	šroubení	celkem		
	3,00	5,20	8,00	16,20		

Tab. č. 28 - Dimenzování potrubí byt č. 5 - pokračování

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K20VM - 1400/662 (Č.M. 2.1.03)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
8	561	32,16	3	15x1	7,6	0,07	22,8	18,80	46,06	HM(1)	68,86	68,86
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1687,51	-	68,86	=	1618,65	32,16 kg/h	přednastavení podle diagramu (1)						

VŘAZENÉ ODPORY ξ

8	OT	6x koleno	šroubení	celkem
	3,00	7,80	8,00	18,80

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11VM - 500/514 (Č.M. 2.1.02)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
9	196	11,24	2,50	15x1	2,2	0,02	5,5	18,80	3,76	HM(1)	9,26	9,26
10	470	26,94	1,42	18x1	6,5	0,06	9,23	4,30	7,74		16,97	26,23
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1759,13	-	26,23	=	1732,90	26,94 kg/h	přednastavení podle diagramu (1)						

VŘAZENÉ ODPORY ξ

9	6x OT koleno šroubení				celkem
	3,00	7,80	8,00		18,80
10	průchod dělení	průchod spojení	2x redukce	2x koleno	celkem
	0.30	0.60	0.80	2.60	4.30

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10VM - 1400/366 (Č.M. 2.1.01)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
11	274	15,71	1,9	15x1	3,2	0,03	6,08	18,80	8,46	HM(0,5)	14,54	14,54
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1742,16	-	14,54	=	1727,62	15,71 kg/h	přednastavení podle diagramu (0,5)						

VŘAZENÉ ODPORY ξ

11	OT	6x koleno	šroubení	celkem
	3,00	7,80	8,00	18,80

Byt č. 4

Tab. č. 29 - Dimenzování potrubí byt č. 4

TEPLOTNÍ ROZDÍL 15K (55/40)													
DIMENZOVÁNÍ ZÁKLADNÍHO OKRUHU K OT K11VM - 2000/884 (Č.M. 1.4.02)													
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}	
1	1011	57,95	6,00	15x1	16,8	0,12	100,8	16,20	116,64	800	1017,44	1017,44	
2	2022	115,91	1,40	18x1	31,7	0,16	44,4	4,30	55,04	0	99,42	1116,86	
3	2983	170,99	13,12	18x1	64,2	0,24	842,3	3,50	100,80	0	943,10	2059,96	
4	4576	262,31	5,55	22x1	44,7	0,23	248,2	4,30	113,74	0	361,91	2421,87	
							Měřič tepla Sharky 775			1 500	2 302	4 724	
							Dvoucestný regulační ventil CV216			440			
							Vyvažovací ventil BALLOREX VENTURI			3 600			
							Regulátor tlakové difference BALLOREX DELTA			1 350			
							Tlaková ztráta větve:				9 674		

VŘAZENÉ ODPORY ξ

VRAZENÉ ODPORY						
1	OT	4x koleno	šroubení			celkem
	3,00	5,20	8,00			16,20
2	průchod dělení	průchod spojení	2x redukce	2 x koleno	celkem	
	0,30	0,60	0,80	2,60	4,30	
3	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	celkem		
	0,30	0,60	2,60	3,50		
4	průchod dělení	průchod spojení	2 x redukce	2 x koleno	celkem	
	0,30	0,60	0,8	2,60	4,30	

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11VM - 2000/884 (Č.M. 2.4.02)

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.I + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
5	1011	57,95	1,6	15x1	16,8	0,12	26,88	16,20	116,64	HM(4)	143,52	143,52
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1017,44		-	143,52	=	873,92		57,95 kg/h			přednastavení podle diagramu (4)		

VŘAZENÉ ODPORY ξ

5	OT	4 x koleno	šroubení									celkem
	3,00	5,20	8,00									16,20

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K20HVKM - 514/1800 (Č.M. 2.4.04)

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.I + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
6	961	55,09	8,724	15x1	16,8	0,12	146,5632	18,80	135,36	TRV(7)	281,92	281,92
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1116,86		-	281,92	=	834,94		55,09 kg/h			přednastavení podle diagramu (7)		

VŘAZENÉ ODPORY ξ

6	OT	6 x koleno	šroubení									celkem
	3,00	7,80	8,00									18,80

Tab. č. 30 - Dimenzování potrubí byt č. 4 - pokračování

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10VM - 2000/366 (Č.M. 2.4.08)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
7	359	20,58	13,92	15x1	4,3	0,04	59,8474	18,80	15,04	HM(4)	74,89	74,89
8	794	45,51	0,20	15x1	10,8	0,1	2,16	3,50	17,50		19,66	94,55
9	1593	91,32	1,40	18x1	19,8	0,13	27,72	3,50	29,58		57,30	151,84
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2059,96		-	151,84	=	1908,12		91,32 kg/h		přednastavení podle diagramu (4)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

7	OT	6x koleno	šroubení									celkem
	3,00	7,80	8,00									18,80
8	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno									celkem
	0,30	0,60	2,60									3,50
9	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno									celkem
	0,30	0,60	2,60									3,50

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10VM - 1400/514 (Č.M. 2.4.06)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
10	435	24,94	3,438	15x1	5,4	0,05	18,5652	21,40	26,75	HM(0,5)	45,32	45,32
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1983,01		-	45,32	=	1937,69		24,94 kg/h		přednastavení podle diagramu (0,5)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

10	OT	8x koleno	šroubení									celkem
	3,00	10,40	8,00									21,40

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11HVKM - 588/1800 (Č.M. 2.4.05)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
11	799	45,80	10,2	15x1	10,8	0,1	110,16	21,40	107,00	TRV(4)	217,16	217,16
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2002,67		-	217,16	=	1785,51		45,80 kg/h		přednastavení podle diagramu (4)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

11	OT	8x koleno	šroubení									celkem
	3,00	10,40	8,00									21,40

Byt č. 3

Tab. č. 31 - Dimenzování potrubí byt č. 3

TEPLOTNÍ ROZDÍL 15K (55/40)												
DIMENZOVÁNÍ ZÁKLADNÍHO OKRUHU K OT K11VM - 2000/884 (Č.M. 2.3.03)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.I + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
1	885	50,73	5,58	15x1	13,3	0,11	74,2	16,20	98,01	600	772,22	772,22
2	1770	101,46	12,57	18x1	24,3	0,14	305,5	4,30	42,14	0	347,59	1119,82
3	2141	122,73	5,76	18x1	35,2	0,17	202,8	3,50	50,58	0	253,33	1373,14
4	2500	143,31	5,24	18x1	46,7	0,2	244,7	3,50	70,00	0	314,71	1687,85
Měřič tepla Sharky 775										1 000	1 445	3 133
Dvoucestný regulační ventil CV216										130		
Vyvažovací ventil BALLOREX VENTURI										5 000		
Regulátor tlakové difference BALLOREX DELTA										1 000		
Tlaková ztráta větve:											9 133	

VŘAZENÉ ODPORY ξ

VLAŠNÉ ODPOVĚDI						
1	OT	4x koleno	šroubení			celkem
	3,00	5,20	8,00			16,20
2	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2x redukce		celkem
	0,30	0,60	2,60	0,80		4,30
3	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno			celkem
	0,30	0,60	2,60			3,50
4	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno			celkem
	0,30	0,60	2,60			3,50

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11VM - 2000/884 (Č.M. 2.3.03)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.I + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
5	885	50,73	1,2	15x1	13,3	0,11	15,96	16,20	98,01	HM(4)	113,97	113,97
Návrh přednastavení ventilu u OT												
772,22		-	113,97	=	658,25		50,73 kg/h			přednastavení podle diagramu (4)		

VŘAZENÉ ODPORY ξ

5	OT	4x	šroubení									celkem
	3,00	5,20	8,00									16,20

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K20VM - 1400/514 (Č.M. 2.3.02)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.I + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
6	371	21,27	2,65	15x1	5,4	0,05	14,31	18,80	23,50	HM(1)	37,81	37,81
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1119,82		-	37,81	=	1082,01		21,27 kg/h			přednastavení podle diagramu (1)		

VŘAZENÉ ODPORY ξ

6	OT	6x	šroubení									celkem
	3,00	7,80	8,00									18,80

Tab. č. 32 - Dimenzování potrubí byt č. 3 - pokračování

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10R - 1800/514 (Č.M. 2.3.01)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
7	359	20,58	1,174	15x1	4,3	0,04	5,0482	18,80	15,04	HM(0,5)	20,09	20,09
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1373,14		-	20,09		=	1353,05		20,58 kg/h		přednastavení podle diagramu (0,5)		
VŘAZENÉ ODPORY ξ												
7	OT	6x koleno šroubení										celkem
	3,00	7,80	8,00									18,80

Byt č. 2

Tab. č. 33 - Dimenzování potrubí byt č. 2

TEPLOTNÍ ROZDÍL 15K (55/40)												
DIMENZOVÁNÍ ZÁKLADNÍHO OKRUHU K OT K10VM - 2000/884 (Č.M. 2.2.03)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	$\Sigma \xi$ [-]	Z [Pa]	Δp_{RV}	R.l + Z + Δp_{RV} [Pa]	Δp_{Dis}
1	1011	57,95	5,50	15x1	16,8	0,12	92,4	16,20	116,64	800	1009,04	1009,04
2	1866	106,96	12,76	18x1	28,3	0,15	361,1	4,30	48,38	0	409,48	1418,52
3	2237	128,23	5,76	18x1	38,8	0,18	223,5	3,50	56,70	0	280,19	1698,71
4	2728	156,38	5,24	18x1	50,8	0,21	266,2	3,50	77,18	0	343,37	2042,08
Měřič tepla Sharky 775										1 000	1 503	3 545
Dvoucestný regulační ventil CV216										160		
Vyvažovací ventil BALLOREX VENTURI										6 800		
Regulátor tlakové difference BALLOREX DELTA										1 050		
Tlaková ztráta větve:												11 395

VŘAZENÉ ODPORY ξ

VRAZENÉ ODPORTY						
1	OT	4x koleno	šroubení			celkem
	3,00	5,20	8,00			16,20
2	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2x redukce		celkem
	0,30	0,60	2,60	0,80		4,30
3	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno			celkem
	0,30	0,60	2,60			3,50
4	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno			celkem
	0,30	0,60	2,60			3,50

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10VM - 2000/884 (Č.M. 2.2.03)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	$\Sigma \xi$ [-]	Z [Pa]	Δp_{RV}	R.l + Z + Δp_{RV} [Pa]	Δp_{Dis}
5	1011	57,95	1,2	15x1	16,8	0,12	20,16	16,20	116,64	HM(4)	136,80	136,80
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1009,04		-	136,80	=	872,24	57,95 kg/h	přednastavení podle diagramu (4)					

VŘAZENÉ ODPORY ξ

5	OT	4x	šroubení									celkem
	3,00	5,20	8,00									16,20

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11VM - 1400/514 (Č.M. 2.2.02)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	$\Sigma \xi$ [-]	Z [Pa]	Δp_{RV}	R.l + Z + Δp_{RV} [Pa]	Δp_{Dis}
6	371	21,27	2,65	15x1	5,4	0,05	14,31	18,80	23,50	HM(0,5)	37,81	37,81
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1418,52		-	37,81	=	1380,71	21,27 kg/h	přednastavení podle diagramu (0,5)					

VŘAZENÉ ODPORY ξ

6	OT	6x	šroubení									celkem
	3,00	7,80	8,00									18,80

Tab. č. 34 - Dimenzování potrubí byt č. 2 - pokračování

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10R - 1800/662 (Č.M. 2.2.01)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
7	491	28,15	1,2	15x1	6,5	0,06	7,8	18,80	33,84	HM(1)	41,64	41,64
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1698,71		-	41,64		=	1657,07		28,15 kg/h		přednastavení podle diagramu (1)		
VŘAZENÉ ODPORY ξ												
7	OT	6 x koleno		šroubení								celkem
	3,00	7,80		8,00								18,80

Byt č. 1

Tab. č. 35 - Dimenzování potrubí byt č. 1

TEPLOTNÍ ROZDÍL 15K (55/40)												
DIMENZOVÁNÍ ZÁKLADNÍHO OKRUHU K OT K22HVKM - 588/2000 (Č.M. 3.1.05)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
1	1455	83,40	7,60	18x1	15,9	0,12	120,8	14,20	102,24	1300	1523,08	1523,08
2	2254	129,21	5,86	22x1	14,4	0,12	84,4	4,30	30,96	0	115,37	1638,45
3	2730	156,49	5,61	22x1	18,8	0,14	105,5	3,50	34,30	0	139,84	1778,30
4	3368	193,06	0,80	22x1	26,3	0,17	21,0	3,50	50,58	0	71,62	1849,91
5	3945	226,14	4,92	22x1	35	0,2	172,3	3,50	70,00	0	242,34	2092,25
							Měřič tepla Sharky 775			1 200	1 772	3 865
							Dvoucestný regulační ventil CV216			330		
							Vyvažovací ventil BALLOREX VENTURI			3 700		
							Regulátor tlakové difference BALLOREX DELTA			1 950		
							Tlaková ztráta větve:				9 515	

VŘAZENÉ ODPORY ξ

1	OT	8x koleno	2x redukce	šroubení								celkem
	3,00	10,40	0,80	8,00								22,20
2	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2x redukce								celkem
	0,30	0,60	2,60	0,80								4,30
3	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno									celkem
	0,30	0,60	2,60									3,50
4	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno									celkem
	0,30	0,60	2,60									3,50
5	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno									celkem
	0,30	0,60	2,60									3,50

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11HVKM - 514/2000 (Č.M. 2.1.04)

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
6	799	45,80	6,2	15x1	10,8	0,1	66,96	18,80	94,00	TRV(5)	160,96	160,96
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1523,08		-	160,96	=	1362,12	45,80 kg/h	přednastavení podle diagramu (5)					

VŘAZENÉ ODPORY ξ

6	OT	6 x koleno	šroubení								celkem
	3,00	7,80	8,00								18,80

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10VM - 2000/514 (Č.M. 2.1.05)

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
7	476	27,29	6,2	15x1	6,5	0,06	40,3	16,20	29,16	HM(1)	69,46	69,46
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1638,45		-	69,46	=	1568,99	27,29 kg/h	přednastavení podle diagramu (1)					

VŘAZENÉ ODPORY ξ

7	OT	4 x koleno	šroubení								celkem
	3,00	5,20	8,00								16,20

Tab. č. 36 - Dimenzování potrubí byt č. 1 - pokračování

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K20VM - 1400/662 (Č.M. 2.1.03)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	$\Sigma \xi$ [-]	Z [Pa]	Δp_{RV}	R.l + Z + Δp_{RV} [Pa]	Δp_{DIS}
8	638	36,57	3	15x1	8,7	0,08	26,1	18,80	60,16	HM(1)	86,26	86,26
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1778,30	-	86,26	=	1692,04	36,57 kg/h	přednastavení podle diagramu (1)						

VŘAZENÉ ODPORY ξ

8	OT	6x koleno	šroubení	celkem
	3,00	7,80	8,00	18,80

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K11VM - 500/514 (Č.M. 2.1.02)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	$\Sigma \xi$ [-]	Z [Pa]	Δp_{RV}	R.l + Z + Δp_{RV} [Pa]	Δp_{DIS}
9	218	12,50	2,60	15x1	3,2	0,03	8,32	18,80	8,46	HM(1)	16,78	16,78
10	577	33,08	2,80	18x1	7,6	0,07	21,28	4,30	10,54		31,82	48,60
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1849,91	-	48,60	=	1801,32	33,08 kg/h	přednastavení podle diagramu (1)						

VŘAZENÉ ODPORY ξ

9	6x OT koleno šroubení				celkem
	3,00	7,80	8,00		18,80
10	průchod průchod 2x 2x dělení spojení redukce koleno				celkem
	0,30	0,60	0,80	2,60	4,30

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU K10VM - 1400/366 (Č.M. 2.1.01)												
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	$\Sigma \xi$ [-]	Z [Pa]	Δp_{RV}	R.l + Z + Δp_{RV} [Pa]	Δp_{DIS}
11	359	20,58	1,9	15x1	4,3	0,04	8,17	18,80	15,04	HM(0,5)	23,21	23,21
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1818,10	-	23,21	=	1794,89	20,58 kg/h	přednastavení podle diagramu (0,5)						

VŘAZENÉ ODPORY ξ

11	OT	6x koleno	šroubení	celkem
	3,00	7,80	8,00	18,80

Chodba 1.PP a 1.NP

Tab. č. 37 - Dimenzování potrubí chodba 1. PP a 1. NP

TEPLOTNÍ ROZDÍL 15K (55/40)																							
DIMENZOVÁNÍ ZÁKLADNÍHO OKRUHU K OT 33 RADIK VK - 900/1800 (Č.M. 0.0.03)																							
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.I + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}											
1	3667	210,20	17,14	22x1	32	0,19	548,5	27,40	494,57	9000	10043,05	10043,05											
2	4182	239,72	13,00	22x1	38,1	0,21	495,3	13,90	306,50	0	801,80	10844,85											
										Měřič tepla Sharky 775			1 100	2 912	13 757								
										Dvoucestný regulační ventil CV216										1 010			
										Vyvažovací ventil BALLOREX VENTURI										6 100			
										Regulátor tlakové difference BALLOREX DELTA										2 000			
										Tlaková ztráta větve:												21 857	

VŘAZENÉ ODPORY ξ

1	OT	12x koleno	2x redukce	šroubení								celkem
	3,00	15,60	0,80	8,00								27,40
2	průchod dělení	průchod spojení	10 x koleno									celkem
	0,30	0,60	13,00									13,90

DIMENZOVÁNÍ ÚSEKU K OTOPNÉMU TĚLESU 33 RADIK VK - 500/400 (Č.M. 1.0.01)

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV}	R.I + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
3	515	29,52	1	15x1	10,8	0,1	10,8	18,80	94,00	TRV(1)	104,80	104,80
Návrh přednastavení ventilu u OT												
10043,05		-	104,80	=	9938,25		29,52 kg/h			přednastavení podle diagramu (1)		

VŘAZENÉ ODPORY ξ

3	OT	4 x koleno	šroubení								celkem
	3,00	7,80	8,00								18,80

B.7.2 Stoupací potrubí

Tab. č. 38 - Dimenzování stoupacího potrubí S1

TEPLOTNÍ ROZDÍL 15K (55/40)															
STOUPACÍ POTRUBÍ S1 - BYT Č.13															
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	R.l+Z [Pa]	Filtr [Pa]	Měřič tepla Zónový regulátor Regulátor tlak. dif. [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
1-2	6168	353,57	10,30	28x1,5	26,3	0,2	270,9	17,50	350,00	620,89	0	4740	6050	11410,89	11410,89
2-3	10125	580,40	8,30	28x1,5	57	0,31	473,1	3,50	168,18	641,28	0	0	0	641,28	12052,17
3-4	13995	802,24	8,30	28x1,5	106,5	0,44	884,0	3,50	338,80	1222,75	0	0	0	1222,75	13274,92
4-5	18177	1041,96	12,60	35x1,5	51,8	0,35	652,7	4,30	263,38	916,06	0	0	0	916,06	14190,97
5-6	22122	1268,10	26,40	35x1,5	75	0,43	1980,0	34,50	3189,53	5169,53	542	0	0	5711,53	19902,50

VŘAZENÉ ODPORY ξ

VRAŽNÉ ODPOVĚDI											
1	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2xKK							celkem
	0,30	0,60	2,60	14							17,50
2	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno								celkem
	0,30	0,60	2,60								3,50
3	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno								celkem
	0,30	0,60	2,60								3,50
4	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2x redukce							celkem
	0,30	0,60	2,60	0,80							4,30
5	průchod dělení	průchod spojení	10 x koleno	R+S vstup	R+S výstup	2x redukce	2xKK	ZK			celkem
	0,30	0,60	13,00	1	0,5	0,80	14	4,30			34,50

BYT Č. 9

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	R.l+Z [Pa]	Filtr [Pa]	Měřič tepla Zónový regulátor Regulátor tlak. dif. [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
6	3957	226,83	8,30	22x1	35	0,2	290,5	17,50	350,00	640,50	0	3630	(6.0)	4270,50	4270,50
Návrh přednastavení ventilu u OT															
11410,89		-		4270,50		=		7140,39		226,83 kg/h		přednastavení otáček podle tabulky (6.0)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

6	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2xKK											celkem
	0,30	0,60	2,60	14											17,50

BYT Č. 5

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	R.l+Z [Pa]	Filtr [Pa]	Měřič tepla Zónový regulátor Regulátor tlak. dif. [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
7	3870	221,84	8,30	22x1	35	0,2	290,5	17,50	350,00	640,50	0	3620	(6.0)	4260,50	4260,50
Návrh přednastavení ventilu u OT															
12052,17		-		4260,50		=		7791,67		221,84 kg/h		přednastavení otáček podle tabulky (6.0)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

7	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2xKK											celkem
	0,30	0,60	2,60	14											17,50

Tab. č. 39 - Dimenzování stoupacího potrubí S1 - pokračování

BYT Č. 1															
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	R.l+Z [Pa]	Filtr [Pa]	Měřič tepla Zónový regulátor Regulátor tlak. dif. [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
8	3945	226,14	8,30	22x1	35	0,2	290,5	17,50	350,00	640,50	0	3580	(6.0)	4220,50	4220,50
Návrh přednastavení ventilu u OT															
13274,92	-	4220,50	=	9054,42	226,14 kg/h	přednastavení otáček podle tabulky (6.0)									

VŘAZENÉ ODPORY ξ

8	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2xKK	celkem
	0,30	0,60	2,60	14	17,50

CHODBA 1PP + 1NP															
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	R.l+Z [Pa]	Filtr [Pa]	Měřič tepla Zónový regulátor Regulátor tlak. dif. [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
9	4182	239,72	13,00	22x1	38,1	0,21	495,3	17,50	385,88	881,18	0	4110	(6.0)	4991,18	4991,18
Návrh přednastavení ventilu u OT															
14190,97	-	4991,18	=	9199,80	238,72 kg/h	přednastavení otáček podle tabulky (6.0)									

VŘAZENÉ ODPORY ξ

9	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2xKK	celkem
	0,30	0,60	2,60	14	17,50

Tab. č. 40 - Dimenzování stoupačích potrubí S2

TEPLOTNÍ ROZDÍL 15K (55/40)															
STOUPACÍ POTRUBÍ S2 - BYT Č.10															
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	R.I+Z [Pa]	Filtr [Pa]	Měřič tepla Zónový regulátor Regulátor tlak. dif. [Pa]	Δp _{RV}	R.I + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
1-2	2884	165,32	10,30	22x1	21,2	0,15	218,4	17,50	196,88	415,24	0,00	2280,00	6900	9595,24	9595,24
2-3	5768	330,64	8,30	22x1	71,4	0,3	592,6	3,50	157,50	750,12	0,00	0,00	0	750,12	10345,36
3-4	8496	487,02	29,61	22x1	141,3	0,44	4183,9	33,70	3262,16	7446,05	454,00	0,00	0	7900,05	18245,41

VŘAZENÉ ODPORY ξ

VRAŽENÉ ODPOVĚ										
1-2	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2xKK						celkem
	0,30	0,60	2,60	14						17,50
2-3	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno							celkem
	0,30	0,60	2,60							3,50
3-4	průchod dělení	průchod spojení	10 x koleno	R+S vstup	R+S výstup	2xKK	ZK			celkem
	0,30	0,60	13,00	1	0,5	14	4,30			33,70

BYT č. 6

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	R.I+Z [Pa]	Filtr [Pa]	Měřič tepla Zónový regulátor Regulátor tlak. dif. [Pa]	Δp _{RV}	R.I + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
4	2884	165,32	4,20	22x1	21,2	0,15	89,0	17,50	196,88	285,92	0	2280	(9.9)	2565,92	2565,92
Návrh přednastavení ventilu u OT															
9595,24		-	2565,92	=	7029,32		165,32 kg/h		přednastavení otáček podle tabulky (9.9)						

VŘAZENÉ ODPORY ξ

4	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2xKK											celkem
	0,30	0,60	2,60	14											17,50

BYT č. 2

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	R.I+Z [Pa]	Filtr [Pa]	Měřič tepla Zónový regulátor Regulátor tlak. dif. [Pa]	Δp _{RV}	R.I + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
5	2728	156,38	4,20	22x1	48,2	0,24	202,4	17,50	504,00	706,44	0	3290	(9.9)	3996,44	3996,44
Návrh přednastavení ventilu u OT															
10345,36		-	3996,44	=	6348,92		156,38 kg/h		přednastavení otáček podle tabulky (9.9)						

VŘAZENÉ ODPORY ξ

5	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2xKK											celkem
	0,30	0,60	2,60	14											17,50

Tab. č. 41 - Dimenzování stoupacího potrubí S3

TEPLOTNÍ ROZDÍL 15K (55/40)															
STOUPACÍ POTRUBÍ S3 - BYT Č. 14															
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	R.l+Z [Pa]	Filtr [Pa]	Měnič tepla Zónový regulátor Regulátor tlak. dif. [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
1-2	6299	361,08	10,30	22x1	80,1	0,32	825,0	17,50	896,00	1721,03	0,00	4910	6100	12731,03	12731,03
2-3	9115	522,50	8,30	28x1,5	53,8	0,3	446,5	4,30	193,50	640,04	0,00	0	0	640,04	13371,07
3-4	11931	683,92	8,30	28x1,5	85,8	0,39	712,1	3,50	266,18	978,32	0,00	0	0	978,32	14349,39
4-5	14431	827,23	26,20	28x1,5	120	0,47	3144,0	33,70	3722,17	6866,17	447,00	0,00	0	7313,17	21662,55

VŘAZENÉ ODPORY ξ

1-2	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2xKK											celkem
	0,30	0,60	2,60	14											17,50
2-3	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2x redukce											celkem
	0,30	0,60	2,60	0,80											4,30
3-4	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno												celkem
	0,30	0,60	2,60												3,50
4-5	průchod dělení	průchod spojení	10 x koleno	R+S vstup	R+S výstup	2xKK	ZK								celkem
	0,30	0,60	13,00	1	0,5	14	4,30								33,70

BYT Č. 11

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	R.l+Z [Pa]	Filtr [Pa]	Měnič tepla Zónový regulátor Regulátor tlak. dif. [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
1	2816	161,42	8,30	18x1	59,6	0,23	494,7	17,50	462,88	957,56	0	2270	(7.0)	3227,56	3227,56
Návrh přednastavení ventilu u OT															
	12731,03	-	3227,56	=		9503,48	161,42 kg/h								přednastavení otáček podle tabulky (7.0)

VŘAZENÉ ODPORY ξ

1	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2xKK											celkem
	0,30	0,60	2,60	14											17,50

BYT Č. 7

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	R.l+Z [Pa]	Filtr [Pa]	Měnič tepla Zónový regulátor Regulátor tlak. dif. [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
2	2816	161,42	8,30	18x1	59,6	0,23	494,7	17,50	462,88	957,56	0	2270	(7.0)	3227,56	3227,56
Návrh přednastavení ventilu u OT															
	13371,07	-	3227,56	=		10143,52	161,42 kg/h								přednastavení otáček podle tabulky (7.0)

VŘAZENÉ ODPORY ξ

2	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2xKK											celkem
	0,30	0,60	2,60	14											17,50

BYT Č. 3

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	R.l+Z [Pa]	Filtr [Pa]	Měnič tepla Zónový regulátor Regulátor tlak. dif. [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{DIS}
3	2500	143,31	8,30	18x1	46,7	0,2	387,6	17,50	350,00	737,61	0	3290	(6.0)	4027,61	4027,61
Návrh přednastavení ventilu u OT															
	14349,39	-	4027,61	=		10321,78	143,31 kg/h								přednastavení otáček podle tabulky (6.0)

VŘAZENÉ ODPORY ξ

3	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2xKK											celkem
	0,30	0,60	2,60	14											17,50

Tab. č. 42 - Dimenzování stoupacího potrubí S4

TEPLOTNÍ ROZDÍL 15K (55/40)															
STOUPACÍ POTRUBÍ S4 - BYT Č.8															
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	R.l+Z [Pa]	Filtr [Pa]	Měřič tepla Zónový regulátor Regulátor tlak. dif. [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
1-2	4586	262,88	10,30	22x1	38,1	0,21	392,4	17,50	385,88	778,31	0	3300	3600	7678,31	7678,31
2-3	8720	499,86	8,30	28x1,5	50,6	0,29	420,0	4,30	180,82	600,80	0	0	0	600,80	8279,10
3-4	13296	762,17	29,28	28x1,5	106,5	0,44	3118,5	33,70	3262,16	6380,69	380	0	0	6760,69	15039,79

VŘAZENÉ ODPORY ξ

1-2	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2xKK											celkem
	0,30	0,60	2,60	14											17,50
2-3	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2x redukce											celkem
	0,30	0,60	2,60	0,80											4,30
3-4	průchod dělení	průchod spojení	10 x koleno	R+S vstup	R+S výstup	2xKK	ZK								celkem
	0,30	0,60	13,00	1	0,5	14	4,30								33,70

BYT Č. 12

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	R.l+Z [Pa]	Filtr [Pa]	Měřič tepla Zónový regulátor Regulátor tlak. dif. [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
5	4134	236,97	4,20	22x1	48,2	0,24	202,4	17,50	504,00	706,44	0	3350	(9.9)	4056,44	4056,44
Návrh přednastavení ventilu u OT															
7678,31		-		4056,44		=		3621,87		263,97 kg/h		přednastavení otáček podle tabulky (9.9)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

5	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2xKK											celkem
	0,30	0,60	2,60	14											17,50

BYT Č. 4

č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	R.l+Z [Pa]	Filtr [Pa]	Měřič tepla Zónový regulátor Regulátor tlak. dif. [Pa]	Δp _{RV}	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
6	4576	262,31	4,20	22x1	48,2	0,24	202,4	17,50	504,00	706,44	0	3290	(8.0)	3996,44	3996,44
Návrh přednastavení ventilu u OT															
8279,10		-		3996,44		=		4282,66		262,31 kg/h		přednastavení otáček podle tabulky (8.0)			

VŘAZENÉ ODPORY ξ

6	průchod dělení	průchod spojení	2 x koleno	2xKK											celkem
	0,30	0,60	2,60	14											17,50

B.7.3 Ohřev teplé vody

Tab. č. 43 – Dimenzování potrubí okruhu ohřevu teplé vody

TEPLOTNÍ ROZDÍL 20K (80/60)														
STOUPACÍ POTRUBÍ S1 - BYT Č.13														
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	R.l+Z [Pa]	Filtr [Pa]	Zásobník [Pa]	R.l + Z + Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS}
1	160560	6902,84	18,20	54x2	189	1	3439,8	35,90	17950,00	21389,80	3760	12000	37149,80	37149,80

VŘAZENÉ ODPORY ξ

1	R+S vstup	R+S výstup	8 x koleno	4xKK	Zásobník vstup	Zásobník výstup	ZK								celkem
	1	0,5	10,40	20	1	0,5	2,50								35,90

B.7.4 Technická místnost – kotlový okruh

Tab. č. 44 – Dimenzování potrubí kotlového okruhu

TEPLOTNÍ ROZDÍL 20K (80/60)													
DIMENZOVÁNÍ KOTLOVÉHO OKRUHU													
č. u.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	R.l+Z [Pa]	Filtr [Pa]	R.l + Z + ΔpRV [Pa]	Δp _{Dis}
1	218363	10216,29	12,72	65	93,7	0,76	1191,9	31,82	9189,62	10381,48	3032	13413,48	13413,48

VŘAZENÉ ODPORY ξ								celkem	
1	Zdroj	10 x koleno	2xKK	ZK	Zúžení plynulé	Rozšíření plynulé			
	0,30	13,00	14	4,30	0,02	0,20			31,82

B.7.5 Hydraulické vyvážení

Tab. č. 45 – Hydraulické vyvážení otopné soustavy

Stoupací potrubí S1															
4NP - byt č. 13															
M		Δp _c	Δp _{BD}	Δp _{BV}	nastavení ventilu BV	Δp _a	rozsah tl. difference		nastavení BD		počet otáček	min. průtok	max. průtok	skutečný průtok	
[kg/h]	[l/h]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]	[kPa]	[kPa]		[kPa]		[-]	[l/h]	[l/h]	[kg/h]	[l/h]
353,57	353,57	6363	2000	6050	(9.9)	14,413	5	25	12,413	13	8	45	901	353,57	353,57
BALLOREX DELTA			DN20												
BALLOREX VENTURI			DN20												
3NP - byt č. 9															
M		Δp _c	Δp _{BD}	Δp _{BV}	nastavení ventilu BV	Δp _a	rozsah tl. difference		nastavení BD		počet otáček	min. průtok	max. průtok	skutečný průtok	
[kg/h]	[l/h]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]	[kPa]	[kPa]		[kPa]		[-]	[l/h]	[l/h]	[kg/h]	[l/h]
226,83	226,83	3806	2100	3700	(7.0)	9,606	5	25	7,506	8	3	23	453	226,83	226,83
BALLOREX DELTA			DN15												
BALLOREX VENTURI			DN15S												
2NP - byt č. 5															
M		Δp _c	Δp _{BD}	Δp _{BV}	nastavení ventilu BV	Δp _a	rozsah tl. difference		nastavení BD		počet otáček	min. průtok	max. průtok	skutečný průtok	
[kg/h]	[l/h]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]	[kPa]	[kPa]		[kPa]		[-]	[l/h]	[l/h]	[kg/h]	[l/h]
221,84	221,84	3764	2100	3700	(7.0)	9,564	5	25	7,464	8	3	23	453	221,84	221,84
BALLOREX DELTA			DN15												
BALLOREX VENTURI			DN15S												
1NP - byt č. 1															
M		Δp _c	Δp _{BD}	Δp _{BV}	nastavení ventilu BV	Δp _a	rozsah tl. difference		nastavení BD		počet otáček	min. průtok	max. průtok	skutečný průtok	
[kg/h]	[l/h]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]	[kPa]	[kPa]		[kPa]		[-]	[l/h]	[l/h]	[kg/h]	[l/h]
226,14	226,14	3865	1950	3700	(7.0)	9,515	5	25	7,565	8	3	23	453	226,14	226,14
BALLOREX DELTA			DN15												
BALLOREX VENTURI			DN15L												
1NP - chodba 1PP a 1NP															
M		Δp _c	Δp _{BD}	Δp _{BV}	nastavení ventilu BV	Δp _a	rozsah tl. difference		nastavení BD		počet otáček	min. průtok	max. průtok	skutečný průtok	
[kg/h]	[l/h]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]	[kPa]	[kPa]		[kPa]		[-]	[l/h]	[l/h]	[kg/h]	[l/h]
361,08	361,08	5701	2000	6100	(9.9)	13,801	5	25	11,801	12	7	43	866	361,08	361,08
BALLOREX DELTA			DN20												
BALLOREX VENTURI			DN20												

Tab. č. 46 – Hydraulické vyvážení otopné soustavy - pokračování

Stoupací potrubí S2															
3NP - byt č. 10															
M		Δp _c	Δp _{BD}	Δp _{Bv}	nastavení ventilu BV	Δp _a	rozsah tl. difference		nastavení BD		počet otáček	min. průtok	max. průtok	skutečný průtok	
[kg/h]	[l/h]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]	[kPa]	[kPa]		[kPa]		[-]	[l/h]	[l/h]	[kg/h]	[l/h]
165,32	165,32	3776	1100	3200	(9.9)	8,076	5	25	6,976	7	2	21	432	165,32	165,32
BALLOREX DELTA			DN15												
BALLOREX VENTURI			DN15L												
2NP - byt č. 6															
M		Δp _c	Δp _{BD}	Δp _{Bv}	nastavení ventilu BV	Δp _a	rozsah tl. difference		nastavení BD		počet otáček	min. průtok	max. průtok	skutečný průtok	
[kg/h]	[l/h]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]	[kPa]	[kPa]		[kPa]		[-]	[l/h]	[l/h]	[kg/h]	[l/h]
165,32	165,32	3780	1100	6900	(9.9)	11,78	5	25	10,68	11	6	27	531	165,32	165,32
BALLOREX DELTA			DN15												
BALLOREX VENTURI			DN15L												
1NP - byt č. 2															
M		Δp _c	Δp _{BD}	Δp _{Bv}	nastavení ventilu BV	Δp _a	rozsah tl. difference		nastavení BD		počet otáček	min. průtok	max. průtok	skutečný průtok	
[kg/h]	[l/h]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]	[kPa]	[kPa]		[kPa]		[-]	[l/h]	[l/h]	[kg/h]	[l/h]
156,38	156,38	3545	1050	6800	(9.9)	11,395	5	25	10,345	11	6	27	531	156,38	156,38
BALLOREX DELTA			DN15												
BALLOREX VENTURI			DN15L												
Stoupací potrubí S3															
4NP - byt č. 14															
M		Δp _c	Δp _{BD}	Δp _{Bv}	nastavení ventilu BV	Δp _a	rozsah tl. difference		nastavení BD		počet otáček	min. průtok	max. průtok	skutečný průtok	
[kg/h]	[l/h]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]	[kPa]	[kPa]		[kPa]		[-]	[l/h]	[l/h]	[kg/h]	[l/h]
361,08	361,08	5701	2100	6100	(9.9)	13,901	5	25	11,801	12	7	43	866	361,08	361,08
BALLOREX DELTA			DN20												
BALLOREX VENTURI			DN20												
3NP - byt č. 11															
M		Δp _c	Δp _{BD}	Δp _{Bv}	nastavení ventilu BV	Δp _a	rozsah tl. difference		nastavení BD		počet otáček	min. průtok	max. průtok	skutečný průtok	
[kg/h]	[l/h]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]	[kPa]	[kPa]		[kPa]		[-]	[l/h]	[l/h]	[kg/h]	[l/h]
161,42	161,42	3796	1100	7000	(9.9)	11,896	5	25	10,796	11	6	27	531	161,42	161,42
BALLOREX DELTA			DN15												
BALLOREX VENTURI			DN15L												
2NP - byt č. 7															
M		Δp _c	Δp _{BD}	Δp _{Bv}	nastavení ventilu BV	Δp _a	rozsah tl. difference		nastavení BD		počet otáček	min. průtok	max. průtok	skutečný průtok	
[kg/h]	[l/h]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]	[kPa]	[kPa]		[kPa]		[-]	[l/h]	[l/h]	[kg/h]	[l/h]
161,42	161,42	3798	1100	7000	(9.9)	11,898	5	25	10,798	11	6	27	531	161,42	161,42
BALLOREX DELTA			DN15												
BALLOREX VENTURI			DN15L												
1NP - byt č. 3															
M		Δp _c	Δp _{BD}	Δp _{Bv}	nastavení ventilu BV	Δp _a	rozsah tl. difference		nastavení BD		počet otáček	min. průtok	max. průtok	skutečný průtok	
[kg/h]	[l/h]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]	[kPa]	[kPa]		[kPa]		[-]	[l/h]	[l/h]	[kg/h]	[l/h]
143,31	143,31	3133	1000	5000	(9.9)	9,133	5	25	8,133	9	4	24	480	143,31	143,31
BALLOREX DELTA			DN15												
BALLOREX VENTURI			DN15L												
Stoupací potrubí S4															
3NP - byt č. 12															
M		Δp _c	Δp _{BD}	Δp _{Bv}	nastavení ventilu BV	Δp _a	rozsah tl. difference		nastavení BD		počet otáček	min. průtok	max. průtok	skutečný průtok	
[kg/h]	[l/h]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]	[kPa]	[kPa]		[kPa]		[-]	[l/h]	[l/h]	[kg/h]	[l/h]
236,97	236,97	4549	2000	3300	(8.0)	9,849	5	25	7,849	8	3	23	453	236,97	236,97
BALLOREX DELTA			DN15												
BALLOREX VENTURI			DN15S												
2NP - byt č. 8															
M		Δp _c	Δp _{BD}	Δp _{Bv}	nastavení ventilu BV	Δp _a	rozsah tl. difference		nastavení BD		počet otáček	min. průtok	max. průtok	skutečný průtok	
[kg/h]	[l/h]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]	[kPa]	[kPa]		[kPa]		[-]	[l/h]	[l/h]	[kg/h]	[l/h]
262,88	262,88	5106	1350	3600	(8.0)	10,056	5	25	8,706	9	4	24	480	262,88	262,88
BALLOREX DELTA			DN15												
BALLOREX VENTURI			DN15S												
1NP - byt č. 4															
M		Δp _c	Δp _{BD}	Δp _{Bv}	nastavení ventilu BV	Δp _a	rozsah tl. difference		nastavení BD		počet otáček	min. průtok	max. průtok	skutečný průtok	
[kg/h]	[l/h]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]	[kPa]	[kPa]		[kPa]		[-]	[l/h]	[l/h]	[kg/h]	[l/h]
262,31	262,31	4724	1350	3600	(8.0)	9,674	5	25	8,324	9	4	24	480	262,31	262,31
BALLOREX DELTA			DN15												
BALLOREX VENTURI			DN15S												

B.7.6 Hydraulické vyvážení potrubí

Na každé odbočce do bytu bude osazen vyvažovací ventil a regulátor tlakových diferencí. Tyto dvě armatury jsou vybrány v závislosti na sobě a zvolila jsem armatury Ballorex Delta a Ballorex Venturi. Návrh byl proveden dle diagramů výrobce a jednotlivé byty a stoupací potrubí byly vyváženy pomocí těchto armatur. Výrobky jsou mezi sebou propojeny kapilárou a používají se především do otopných soustav s termostatickými radiátorovými ventily s přednastavením.



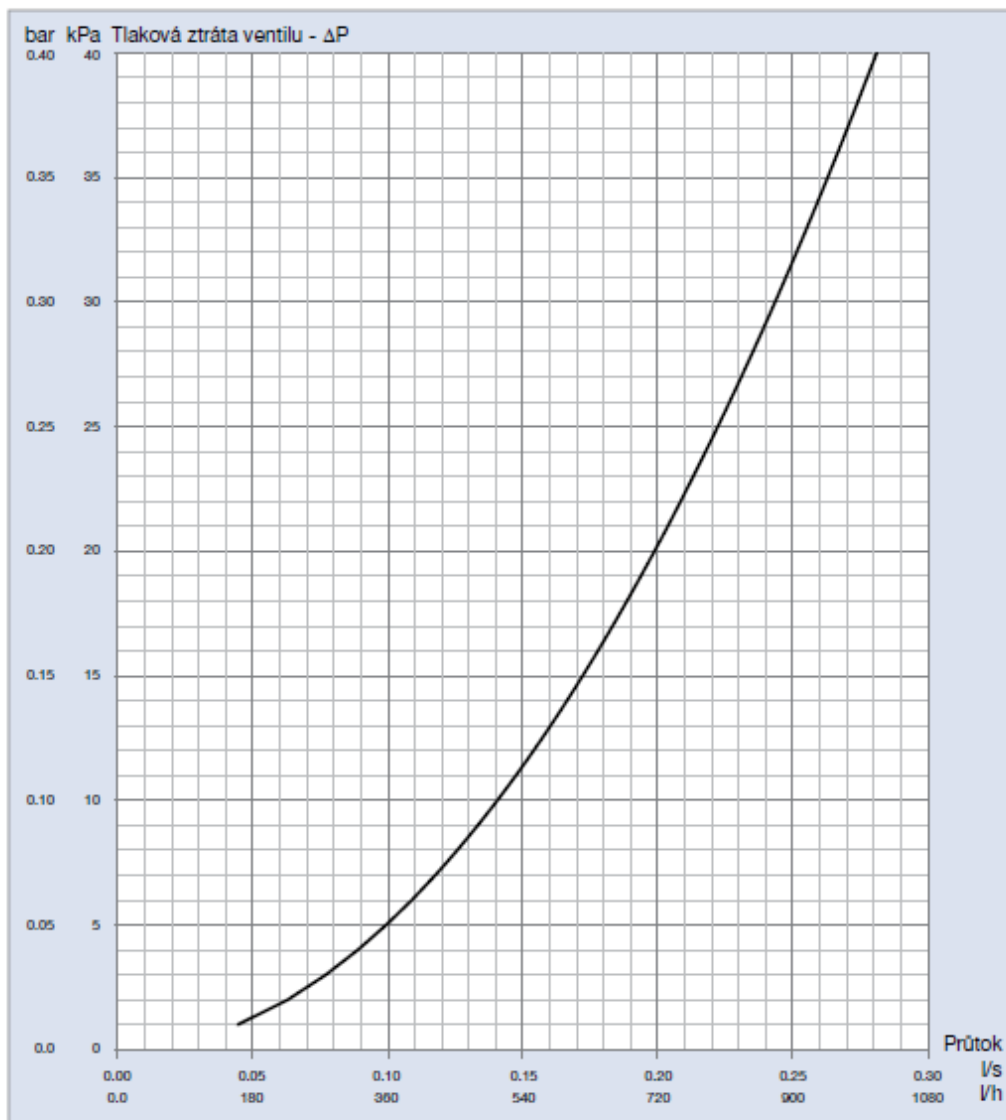
Obr. č. 26 – Propojení kapilárou mezi Ballorex Venturi a Delta^[43]

BALLOREX DELTA



Obr. č. 27– Armatura Ballorex Delta – způsob nastavení^[43]

DN 15 - průtokový diagram



Graf znázorňuje tlakovou ztrátu Ballorexu Delta při daném průtoku.

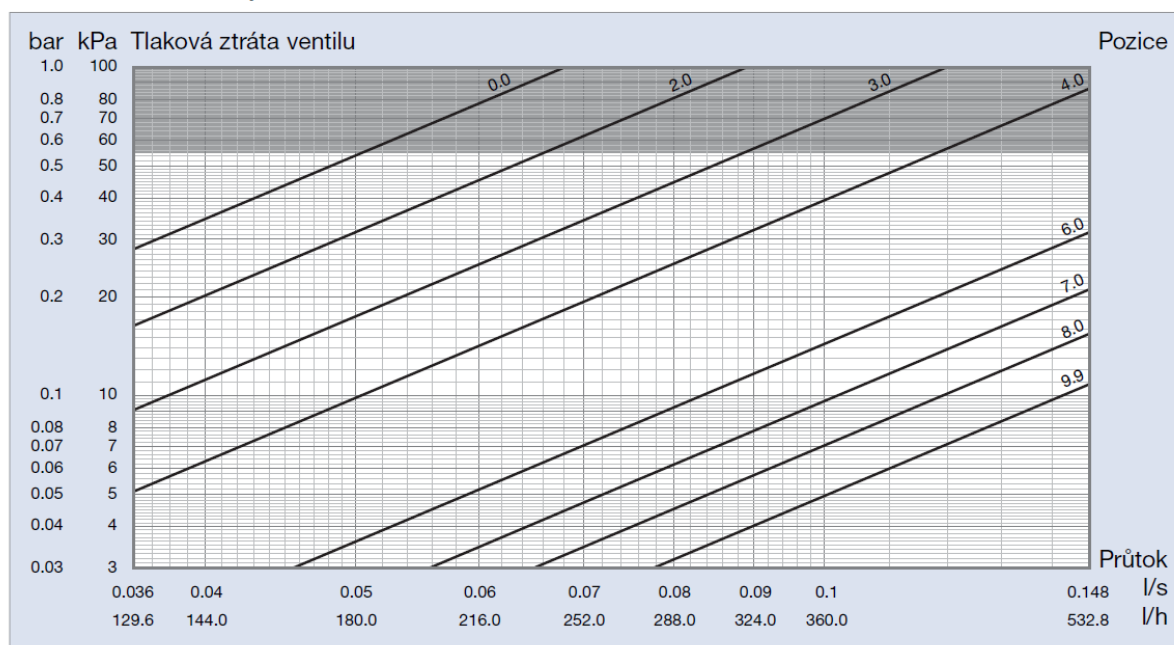
Obr. č. 28 – Graf pro určení tlakové ztráty dle průtoku^[43]

BALLOREX VENTURI



Obr. č. 29 – Armatura Ballorex Venturi – způsob nastavení^[44]

DN 15S - Standardní průtok



Obr. č. 30 – Graf pro určení tlakové ztráty dle průtoku^[44]

B.7.7 Zónová regulace

Regulace teploty byla použita u všech bytů. Bude zajištěna pomocí dvoucestného zónového regulačního ventilu IMI TA CV216 MZ, který bude pomocí kabelu napojen na termostat v referenční místnosti. U menších bytových jednotek se bude jednat o kuchyň

a obývací pokoj, u větších bytových jednotek bude termostat umístěn v ložnicích. Regulace teploty jednotlivých místností bytů bude zajištěna pomocí termostatických hlav. V referenčních místnostech nebudou tělesa opatřena termostatickými hlavicemi.



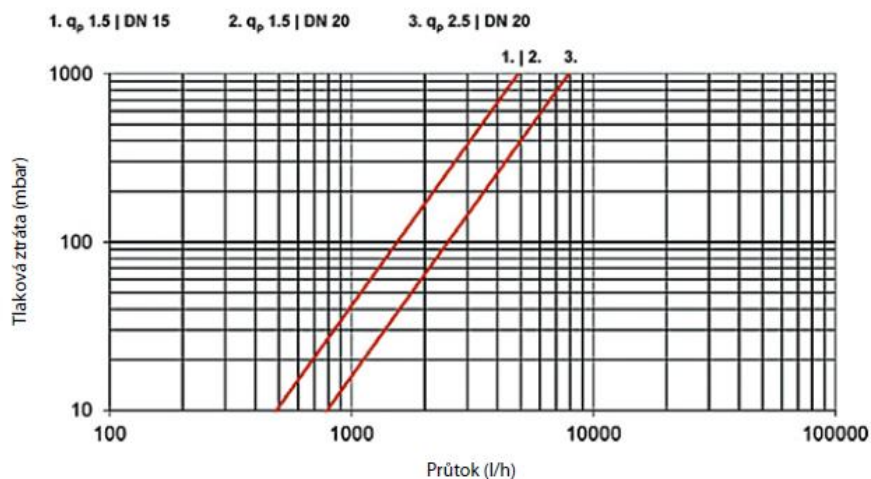
Obr. č. 31 – Dvoucestný zónový regulátor IMI TA CV216 MZ^[10]

B.7.8 Měřič tepla

Pro odečet odebraného tepla jsem navrhla měřič tepla od firmy Enbra typ Sharky 774. Návrh jsem provedla dle grafu od výrobce, který závisel na průtoku a dimenzi potrubí. Následně jsem zjistila tlakovou ztrátu měřicího zařízení a tu přičetla při dimenzování otopných větví. Měřič tepla funguje na principu ultrazvukového měření průtoku a bude osazen na vratném potrubí.



Obr. č. 32 – Měřič tepla Enbra Sharky 774^[45]



Obr. č. 33 – Graf pro určení tlakové ztráty měřiče tepla ^[45]

Technické informace

			Sharky 774		
Nominální průtok	qp	m ³ /h	0,6	1,5	2,5
Dimenze	DN	mm	15		20
Délka	L	mm	110		130
Rozběhový průtok		l/h	1	2,5	4
Minimální průtok	qi	l/h	6	15	25
Maximální průtok	qs	m ³ /h	1,2	3	5
Průtokové přetížení		m ³ /h	2,5	4,6	6,7
Max. tlak	PN	bar	16		
Kvs ($\Delta p=Q_2/Kvs_2$)			2,06	5,48	7,91
Tlak. ztráta při qp	Δp	mbar	85	75	100
Závit na průtokoměru		Inch	G3/4B		G1B

Obr. č. 34 – Technické informace – měřič tepla ^[45]

B.8 NÁVRH OBĚHOVÝCH ČERPADEL

Navržená oběhová čerpadla jsem zvolila od firmy Grundfos typ ALPHA2 na otopné větve a MAGNA3 na ohřev teplé vody. Čerpadla byla navržena dle grafů a podkladů výrobce.

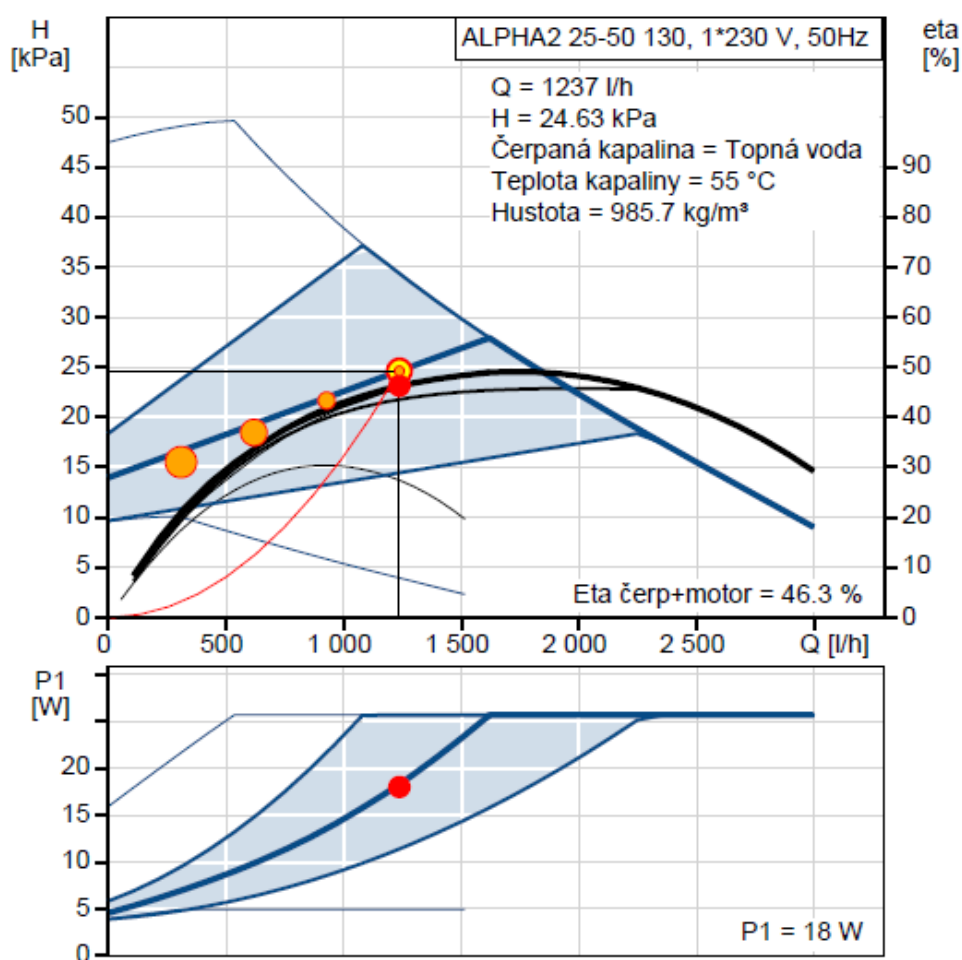
B.8.1 Čerpadla na kombinovaném rozdělovači a sběrači

Oběhové čerpadlo č. 7A – stoupací potrubí S1

Vstupní hodnoty:

Požadovaný tlak: 24,63 kPa

Průtok: 1237 l/h



Obr. č. 35 – Graf pro určení typu oběhového čerpadla větve S1 ^[34]

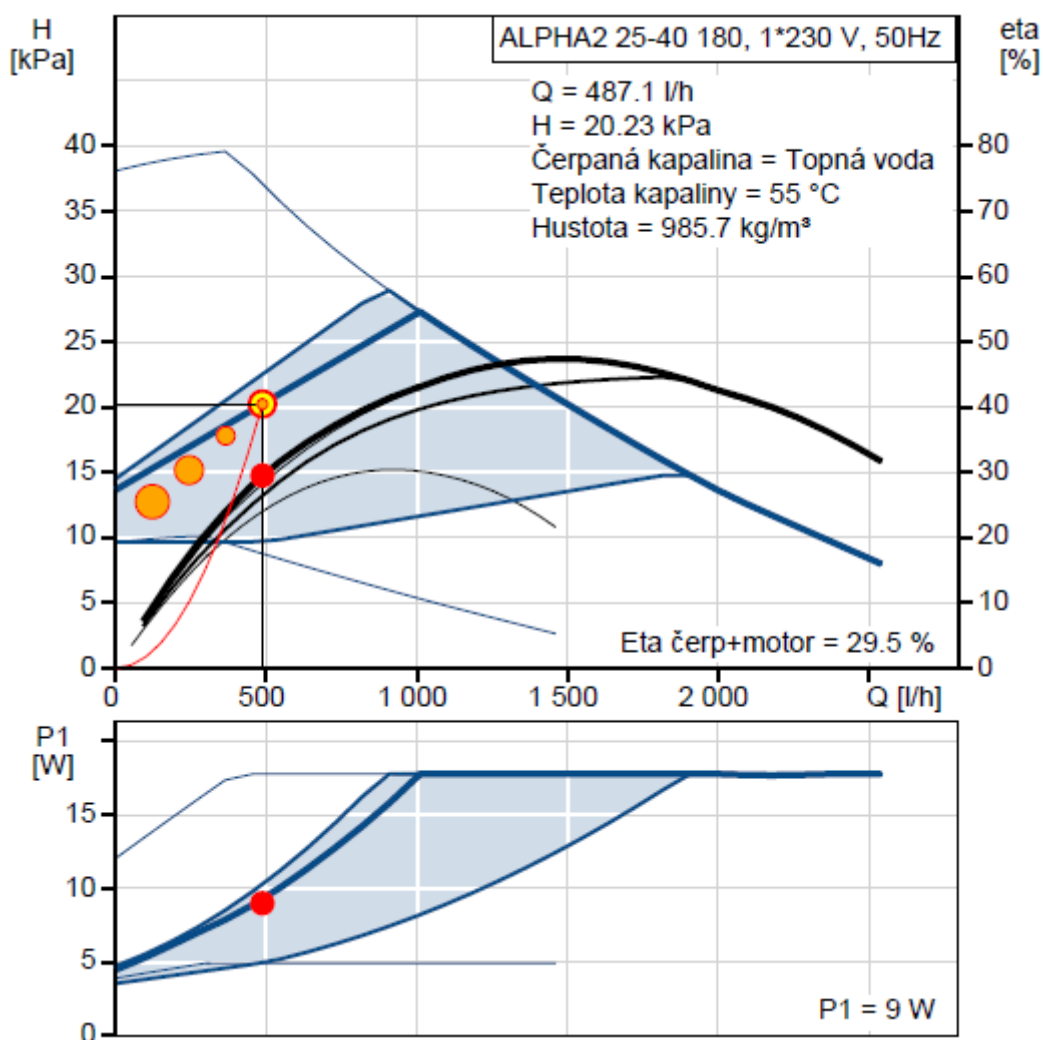
Navrhuji oběhové čerpadlo GUNDFOS ALPHA2 25-50 130 s plynulou regulací.

Oběhové čerpadlo č. 7B – stoupací potrubí S2

Vstupní hodnoty:

Požadovaný tlak: 20,23 kPa

Průtok: 487,1 l/h



Obr. č. 36 – Graf pro určení typu oběhového čerpadla větve S2 ^[34]

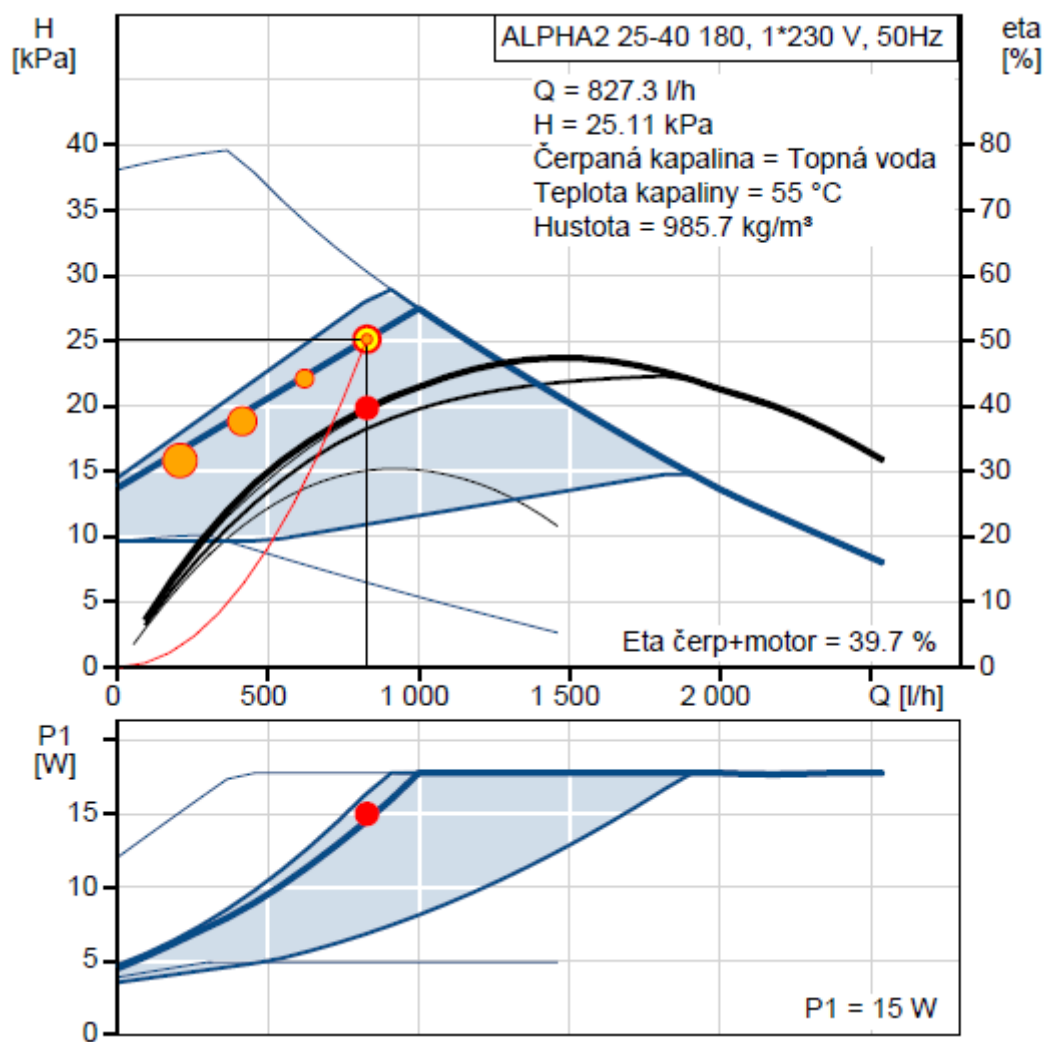
Navrhuji oběhové čerpadlo GUNDFOS ALPHA2 25-40 180 s plynulou regulací.

Oběhové čerpadlo č. 7C – stoupací potrubí S3

Vstupní hodnoty:

Požadovaný tlak: 25,11 kPa

Průtok: 827,3 l/h



Obr. č. 37 – Graf pro určení typu oběhového čerpadla větve S3 ^[34]

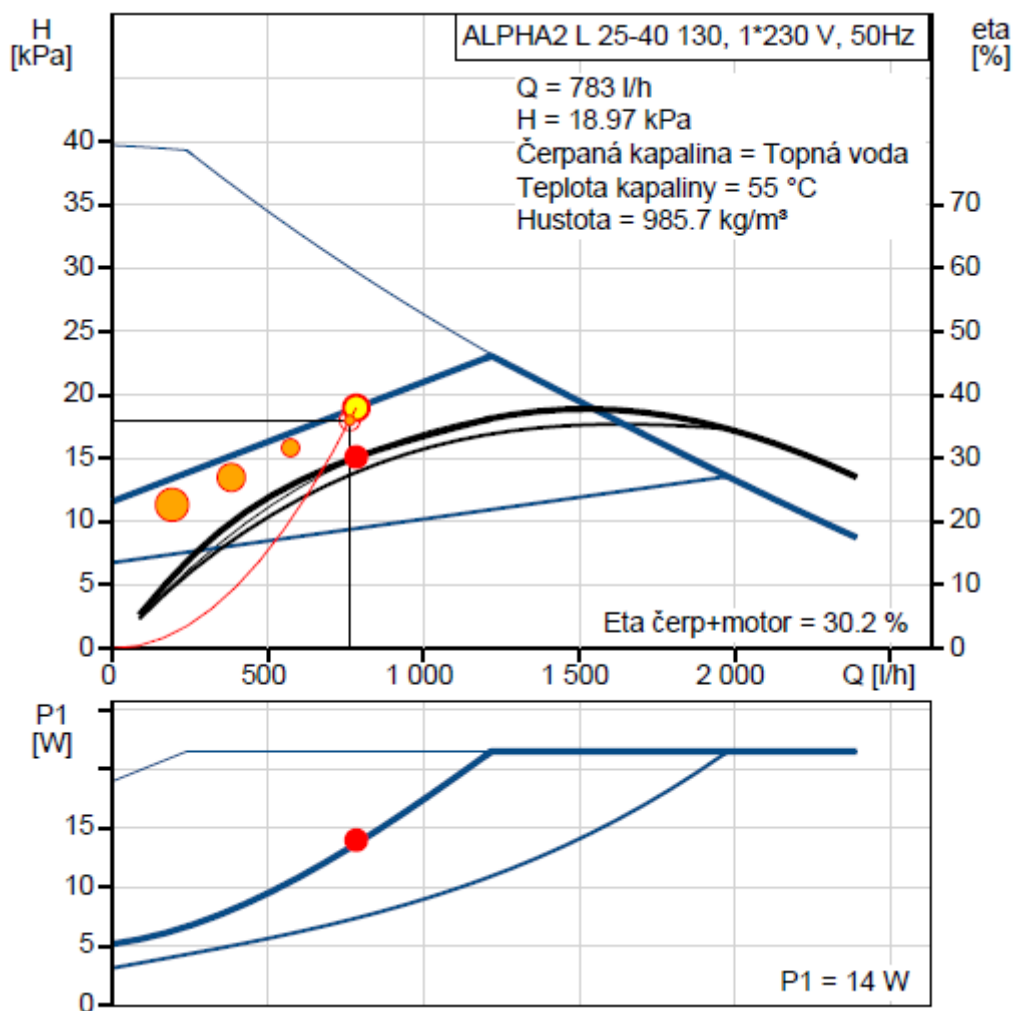
Navrhuji oběhové čerpadlo GUNDFOS ALPHA2 25-40 180 s plynulou regulací.

Oběhové čerpadlo č. 7D – stoupací potrubí S4

Vstupní hodnoty:

Požadovaný tlak: 18,97 kPa

Průtok: 783 l/h



Obr. č. 38 – Graf pro určení typu oběhového čerpadla větve S4^[34]

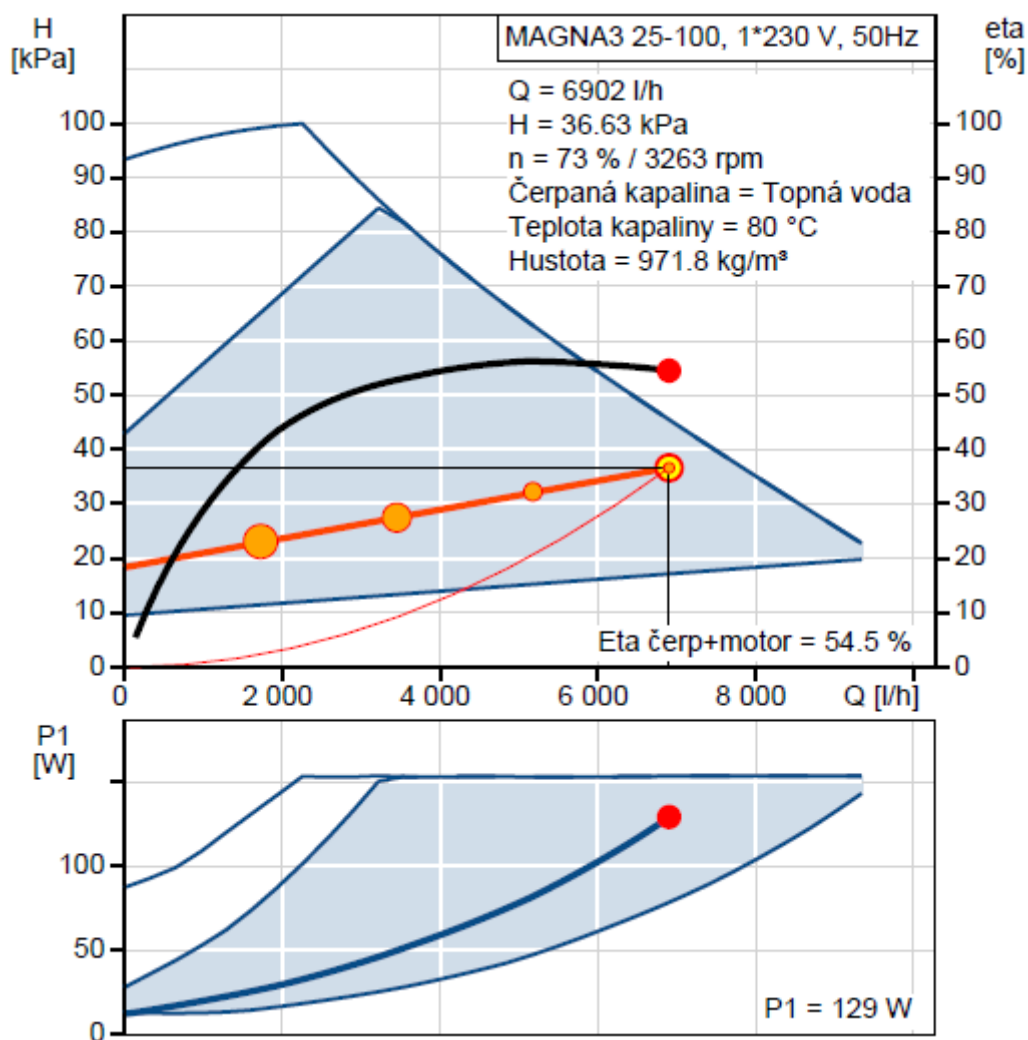
Navrhuji oběhové čerpadlo GUNDFOS ALPHA2 25-40 130 s plynulou regulací.

Oběhové čerpadlo č. 7E – Ohřev teplé vody

Vstupní hodnoty:

Požadovaný tlak: 36,63 kPa

Průtok: 6902 l/h

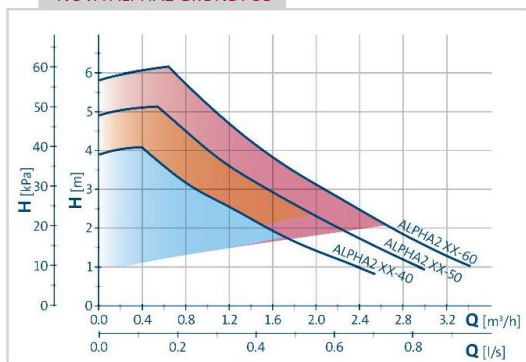


Obr. č. 39 – Graf pro určení typu oběhového čerpadla větve ohřevu TV^[46]

Navrhuji oběhové čerpadlo GUNDFOS MAGNA3 25-100 s plynulou regulací.

B.8.2 Technický list oběhového čerpadla Grundfos ALPHA2

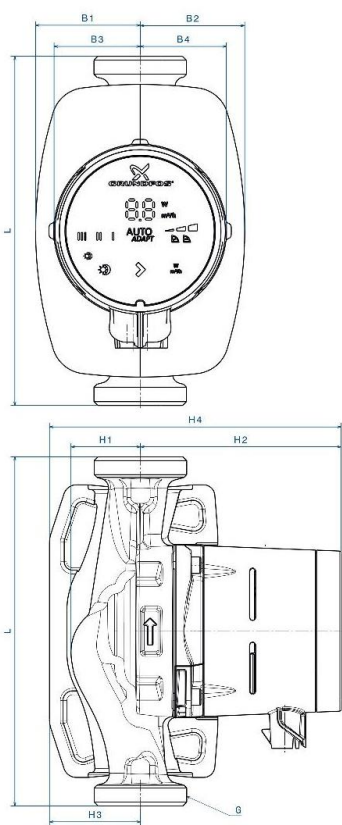
NOVÁ ALPHA2 GRUNDFOS



NOVÁ ALPHA2 XX-40, 230 V, 60°C

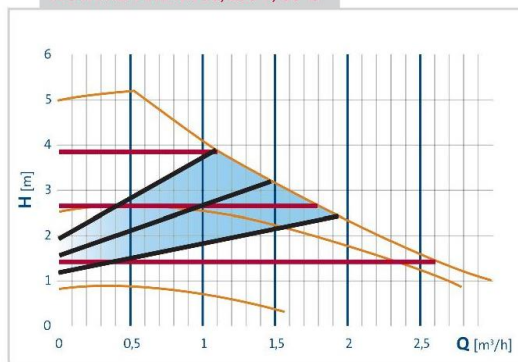


ROZMĚRY

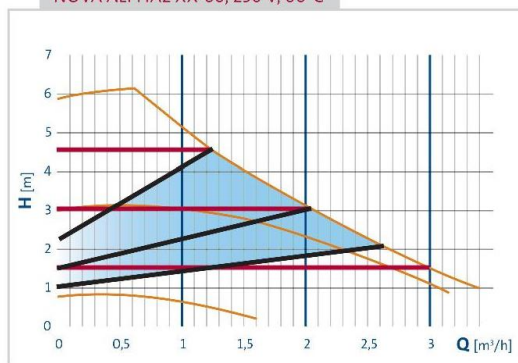


Typ čerp.	L	B1	B2	B3	B4	H1	H2	H3	H4	G
DN15	130	54	54	44.5	44.5	35.8	103.5	47	150.5	1
DN25	130	54	54	44.5	44.5	35.8	103.5	47	150.5	1½
DN25	180	54	54	44.5	44.5	35.9	103.5	47	150.5	1½
DN32	180	54	54	44.5	44.5	35.9	103.5	47	150.5	2
DN25 N	130	54	54	44.5	44.5	36.8	103.5	47	150.5	1½
DN25 N	180	54	54	44.5	44.5	36.9	103.5	47	150.5	1½
DN32 N	180	54	54	44.5	44.5	36.9	103.5	47	150.5	2
DN25 A	180	63.5	98	32	63	50	124	81	205	1½

NOVÁ ALPHA2 XX-50, 230 V, 60°C



NOVÁ ALPHA2 XX-60, 230 V, 60°C



- Rozsah funkce AUTOADAPT
- Křivky konstantního tlaku (CP)
- Křivky proporčního tlaku (PP)
- Konstantní otáčky, stupeň 1-2-3



TECHNICKÉ ÚDAJE

Napájecí napětí:	1x230 V +/-10 % frekvence: 50/60 Hz PE	Směrnice pro nízké napětí (2006/95/EC):	Použitá norma: EN 60335-2-51: 2003
Třída krytí:	IPX4D	Směrnice pro EMC (2004/108/EC):	Použité normy: EN 55014-1: 2006 a EN55014-2: 1997
Třída izolace:	F	Směrnice pro Ecodesign (EuP/ErP):	Použité normy: EN 16297-1: 2012 a EN 16297-2:2012
Relativní vlhkost vzduchu:	Max. 95 %	Hladina akustic. tlaku:	Nižší než 43 dB(A)
Okolní teplota:	0°C do +40°C	Vstupní výkon:	Min 3 W, Max 22–34 W
Teplota kapaliny:	+2°C do +110°C	Stavební délka čerpadla:	130, 180 mm
Teplotní třída:	TF 110 ve vztahu k CEN 335-2-51	Materiál tělesa čerpadla:	Litina / Nerezová ocel
Tlak v soustavě:	Max. 1.0 MPa, 10 bar, 102 mVS.		
Tlak na vstupu:	+75°C 0,005 MPa, 0.05 bar, 0.5 mVS +90°C 0,028 MPa, 0.28 bar, 2.8 mVS +110°C 0,108 MPa, 1.08 bar, 10.8 mVS		

SNADNÁ VOLBA

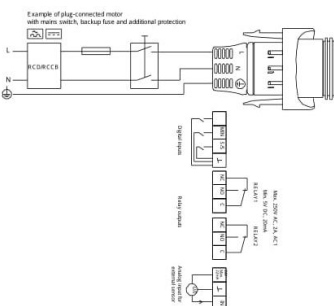
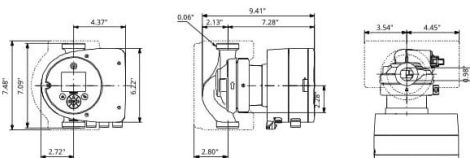
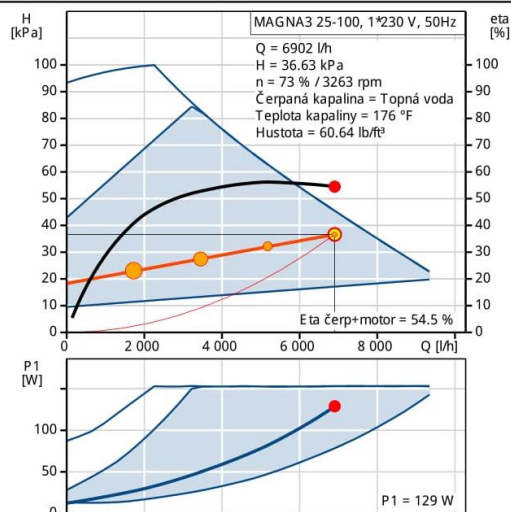
PODLAHOVÁ PLOCHA DOMU m²	Otopný systém Δt 20° m³/h	Typ čerpadla	Podlahové otopné soustavy Δt 5° m³/h	Typ čerpadla
80–120	0.4	Nová ALPHA2 XX-40	1.5	Nová ALPHA2 XX-40
120–160	0.5	Nová ALPHA2 XX-60	2.5	Nová ALPHA2 XX-60
160–200	0.6	Nová ALPHA2 XX-60	2.5	Nová ALPHA2 XX-60

MOŽNOSTI POUŽITÍ

Použití	Typ čerpadla		
	Nová ALPHA2	Nová ALPHA2 N	Nová ALPHA2 A (s odvzdušňovací komorou)
Jednotrubkové soustavy	X		X
Dvoutrubkové soustavy	X		X
Podlahové otopné soustavy	X		X
Oběh teplé vody		X	
Kotle s externím čerpadlem	X		X

Obr. č. 40 – Technický list oběhového čerpadla Grundfos ALPHA2 ^[47]

Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku::	MAGNA3 25-100
Číslo výrobku:	97924247
EAN kód::	5710626493227
Cena:	Na vyžádání
Techn.:	
S kutečná vypočítaná hodnota průtoku:	6902 l/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	36.63 kPa
Max. dopravní výška:	32.81 ft
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	CE, VDE, EAC
Model:	C </td
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
	EN-GJ L-200
	ASTM A48-200B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	32 .. 104 °F
Max. provozní tlak:	145 psi
Potrubní přípojka:	G 1 1/2"
PN pro potrubní přípojku:	PN10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	7 1/8 in
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	14 .. 230 °F
Teplota kapaliny:	176 °F
Hustota:	60.64 lb/ft³
Kinematická viskozita:	1 cSt
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	9 .. 163 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.09 .. 1.33 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Jiné:	
Štítek:	Grundfos Blueflux
Energet. účinnost (EED):	0.19
Čistá hmotnost:	10.6 lb
Hrubá hmotnost:	11.6 lb
Přepavní objem:	517 ft³

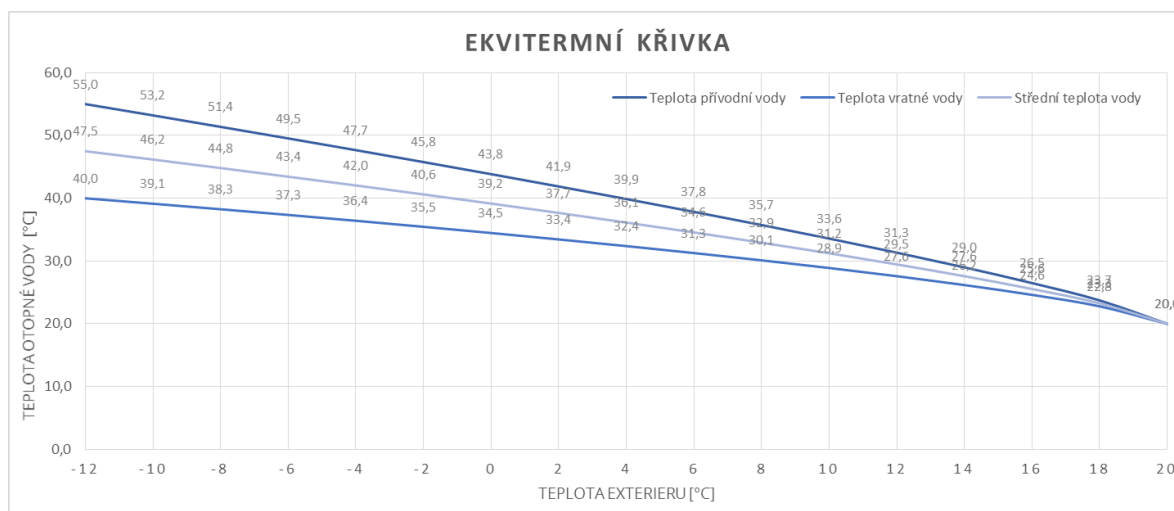


B.8.3 Ekvitermní křivka otopných větví

Vnitřní výpočtová teplota	t_i	20	°C
Minimální venkovní výpočtová teplota	$t_{e,min}$	-12	°C
Maximální teplota přívodu otopné vody	$t_{w1,max}$	55	°C
Maximální teplota zpátečky otopné vody	$t_{w2,max}$	40	°C
Teplotní exponent soustavy	n	1,3	

Tab. č. 47 – Výpočet ekvitermní křivky otopné soustavy

t_e	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
t_{w1}	55,0	53,2	51,4	49,5	47,7	45,8	43,8	41,9	39,9	37,8	35,7	33,6	31,3	29,0	26,5	23,7	20,0
t_{w2}	40,0	39,1	38,3	37,3	36,4	35,5	34,5	33,4	32,4	31,3	30,1	28,9	27,6	26,2	24,6	22,8	20,0
t_m	47,5	46,2	44,8	43,4	42,0	40,6	39,2	37,7	36,1	34,6	32,9	31,2	29,5	27,6	25,6	23,3	20,0
Δt	15,0	14,1	13,1	12,2	11,3	10,3	9,4	8,4	7,5	6,6	5,6	4,7	3,8	2,8	1,9	0,9	0,0



Obr. č. 42 – Graf ekvitermní křivky otopné větve ^[9]

B.9 NÁVRH ZABEZPEČOVACÍCH ZAŘÍZENÍ

B.9.1 Návrh expanzní nádoby

Objem vody v soustavě

Otopná tělesa – hodnoty z katalogu výrobce

Tab. č. 48 – Objem vody v otopných tělesech

ČÍSLO MÍSTNOSTI	TYP OTOPNÉHO TĚLESA	OBJEM VODY V OT [l/m]			
0.0.03	33 VK - 900/1800	10,08	2.4.04	K20HVKM - 514/1800	7,8
1.0.01	33 VK - 500/400	3,04	2.4.05	K11HVKM - 588/1800	8,9
1.1.01	K10R - 1800/514	5,1	2.4.06	K20VM - 1400/514	11,4
1.1.02	K20VM - 500/514	4,8	2.4.08	K10R - 1800/514	5,1
1.1.03	K11VM - 1400/884	10,8	3.1.01	K10VM - 1400/366	4,5
1.1.04	K11HVKM - 588/2000	9,7	3.1.02	K11VM - 500/514	3
1.1.05	K22HVKM - 588/2000	9,7	3.1.03	K20VM - 1400/662	9,7
	K20VM - 2000/366	11,4	3.1.04	K11HVKM - 588/2000	9,7
1.2.01	K10R - 1800/662	7,4	3.1.05	K22HVKM - 588/2000	9,7
1.2.02	K11VM - 1400/514	6,3		K20VM - 2000/514	15,9
1.2.03	K10VM - 2000/884	14,6	3.2.01	K10R - 1800/662	7,4
	K11VM - 2000/844	14,6	3.2.02	K11VM - 1400/514	6,3
1.3.01	K10R - 1800/514	5,1	3.2.03	K11VM - 2000/884	14,6
1.3.02	K11VM - 1400/514	6,3		K11VM - 2000/884	5,1
1.3.03	K10VM - 2000/884	14,6	3.3.01	K10R - 1800/514	5,1
	K10VM - 2000/884	14,6	3.3.02	K20VM - 1400/514	11,4
1.4.02	K11VM - 2000/884	14,6	3.3.03	K11VM - 2000/884	14,6
	K11VM - 2000/884	14,6		K11VM - 2000/884	14,6
1.4.04	K21HVKM - 588/1600	8	3.4.02	K11VM - 2000/884	14,6
1.4.05	K11HVKM - 588/2000	9,7		K11VM - 2000/884	14,6
1.4.06	K20VM - 1400/514	11,4	3.4.04	K11HVKM - 514/2000	8,5
1.4.08	K10R - 1800/514	5,1	3.4.05	K11HVKM - 514/1800	8,9
2.1.01	K10VM - 1400/366	4,5	3.4.06	K20VM - 1400/514	11,4
2.1.02	K11VM - 500/514	3	3.4.08	K10R - 1800/514	5,1
2.1.03	K20VM - 1400/662	14,7	4.1.01	K20VM - 1400/218	4,9
2.1.04	K11HVKM - 514/2000	8,5	4.1.02	K11VM - 500/514	3
2.1.05	K22HVKM - 588/2000	9,7	4.1.03	K11VM - 1400/514	6,3
	K20VM - 2000/514	15,9	4.1.04	K20VM - 2000/662	20,4
2.2.01	K10R - 1800/662	7,4		K10VM - 2000/662	11
2.2.02	K11VM - 1400/514	6,3	4.1.05	K21HVKM - 366/2000	6,1
2.2.03	K11VM - 2000/884	14,6	4.1.06	K20VM - 2000/884	14,6
	K11VM - 2000/884	14,6		K20VM - 2000/884	14,6
2.3.01	K10R - 1800/514	5,1	4.1.08	K10VM - 2000/514	15,9
2.3.02	K20VM - 1400/514	11,4	4.2.01	K10R - 1800/514	5,1
2.3.03	K11VM - 2000/884	14,6	4.2.02	K20VM - 2000/884	27,3
	K11VM - 2000/884	14,6		K20VM - 2000/884	27,3
2.4.02	K20VM - 2000/884	27,3		K10VM - 2000/588	9,7
	K11VM - 2000/884	14,6	4.2.05	K22HVKM - 366/1800	5,6
			4.2.07	K11VM - 2000/662	11
			4.2.09	K22HVKM - 366/1800	5,6
			4.2.11	K20VM - 1400/514	11,3
			4.2.12	K11VM - 2000/218	3,6
			CELKEM [l]		829,52

Potrubí – dle vzorce pro výpočet objemu válce

Ostatní zařízení – hodnoty z katalogu výrobce

Tab. č. 49 – Objem vody v potrubí a zařízeních

PROFIL POTRUBÍ	DÉLKA [l/m]	OBJEM VODY V POTRUBÍ [l]	OBJEM VODY V OSTATNÍCH ZAŘÍZENÍCH [l/m]	
15x1	327,21	57,79	KOTEL	5,6
18x1	284,76	72,43	HVDT	24,09
22x1	238,94	90,78	R+S	37
28x1,5	96,98	59,69		
35x1,5	39,00	37,50		
54x2	18,20	41,66		
76x2	12,72	57,67		
CELKEM [l]		417,53		66,69

Celkový objem vody v soustavě je 1313,74 l.

Expanzní objem

$$V_e = 1,3 \cdot V_o \cdot n$$

$$V_e = 1,3 \cdot 1313,74 \cdot 0,01413 = 24,13 \text{ l}$$

Předběžný objem expanzní nádoby s membránou

$$p_{d,dov} > 1,1 \cdot h \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3} \quad \text{nejnižší dovolený provozní přetlak [kPa]}$$

$$p_{d,dov} > 1,1 \cdot 13,9 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3}$$

$$p_{d,dov} > 149,99 \text{ kPa} \Rightarrow \mathbf{150 \text{ kPa}}$$

$$p_{h,dov} > p_k + (h_{MR} \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3}) \quad \text{nejvyšší dovolený přetlak soustavy [kPa]}$$

$$p_{h,dov} > 440 - (1 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3}) \quad \text{přetlak, na který je nastaveno pojistné zařízení}$$

$$p_{h,dov} > 430,19 \text{ kPa} \Rightarrow \mathbf{400 \text{ kPa}}$$

Objem expanzní nádoby

$$V_{ep} = V_e \cdot \frac{(p_{hp} + 100)}{(p_{hp} - p_d)}$$

$$V_{ep} = 24,13 \cdot \frac{(400 + 100)}{(400 - 150)}$$

$$\mathbf{V_{ep} = 48,26 \text{ l}}$$

Navrhuji stojatou tlakovou expanzní nádobu s membránou Reflex NG 50/6.

Průměr expanzního potrubí

$$d_p = 10 + 0,6 \cdot Q^{0,5}$$

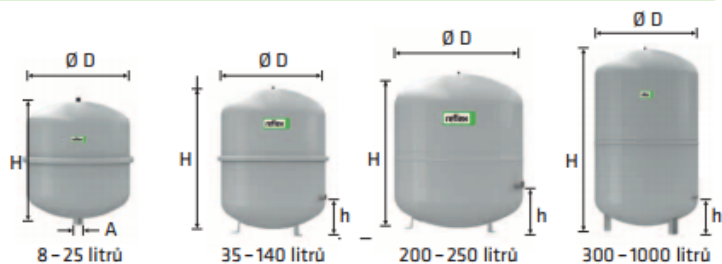
$$d_p = 10 + 0,6 \cdot 68^{0,5}$$

$$d_p = 14,95 \text{ mm} \Rightarrow 18 \times 1 \text{ mm}$$

Navrhuji CU potrubí 18x1 mm (DN15)

Reflex NG, N

- pro uzavřené soustavy topení a chlazení
- závitové připojení
- od 35 litrů stojaté provedení
- membrána podle DIN EN 13831
- přípustná teplota 70 °C
- koncentrace glykolu max 30 %
- schválení podle směrnice pro tlaková zařízení 97/23/EG



6 bar	Typ *	Obj. číslo		Počet	Hmotnost	Ø D	H	h	A	Přetlak plynu
	6 bar /120 °C	šedá	bílá	na paletě	(kg)	(mm)	(mm)	(mm)		(bar)
	NG 8/6	8230100	7230107	96	1,6	206	285	-	R ¾	1,5
	NG 12/6	8240100	7240107	72	2,4	280	275	-	R ¾	1,5
	NG 18/6	8250100	7250107	56	3,4	280	345	-	R ¾	1,5
	NG 25/6	8260100	7260107	42	4,2	280	465	-	R ¾	1,5
	NG 35/6	8270100	7270107	24	4,8	354	460	130	R ¾	1,5
	NG 50/6	8001011	7001100	24	5,7	409	493	175	R ¾	1,5
	NG 80/6	8001211	7001300	12	8,7	480	565	175	R 1	1,5
	NG 100/6	8001411	7001500	10	11,4	480	670	175	R 1	1,5
	NG 140/6	8001611	7001700	6	13,1	480	912	175	R 1	1,5
6 bar	N 200/6	8213300	-	4	22,0	634	758	205	R 1	1,5
	N 250/6	8214300	-	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
	N 300/6	8215300	-	-	27,0	634	1092	235	R 1	1,5
	N 400/6	8218000	-	-	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
	N 500/6	8218300	-	-	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
	N 600/6	8218400	-	-	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
	N 800/6	8218500	-	-	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
	N 1000/6	8218600	-	-	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

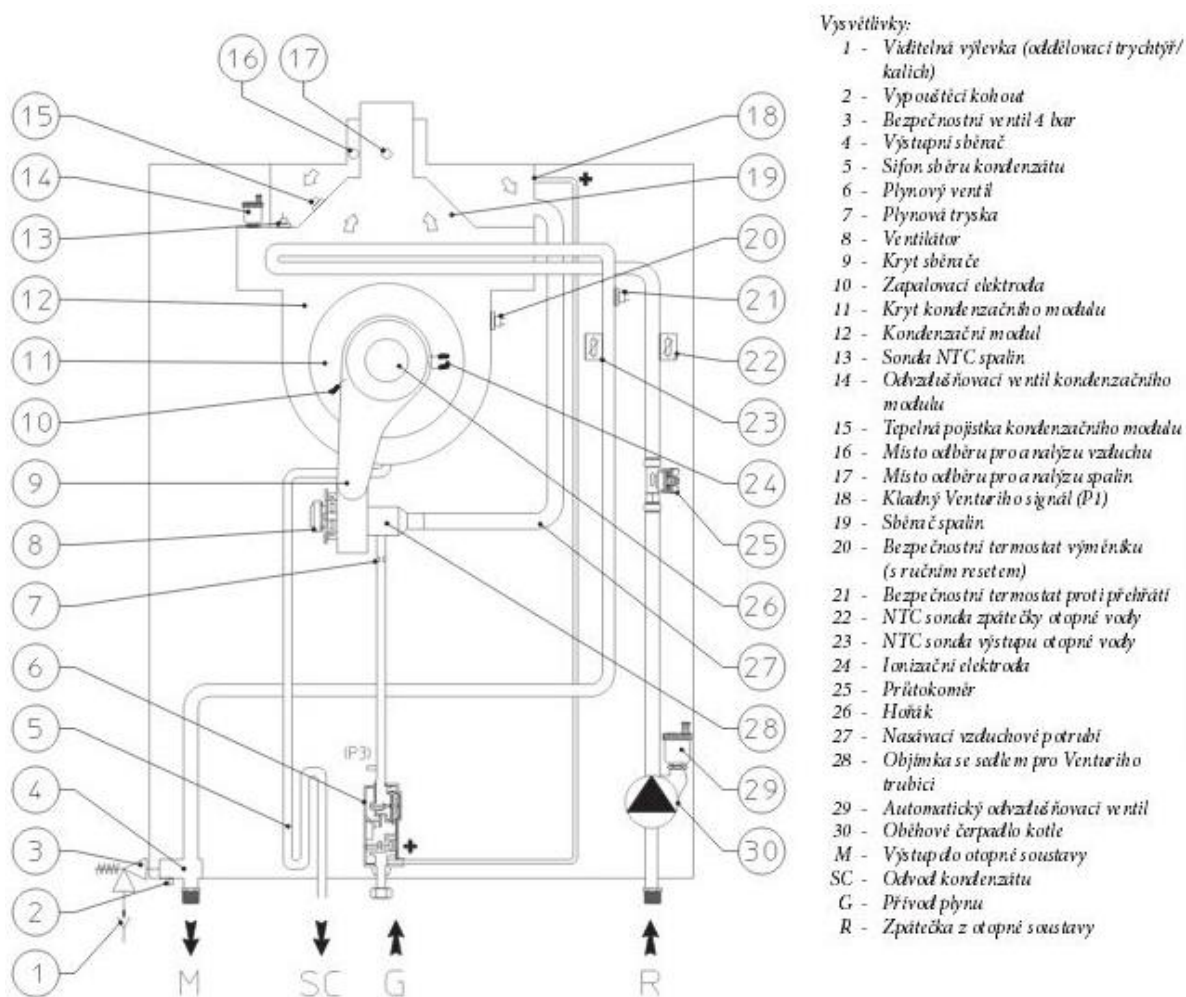
↑ V_n jmenovitý objem v litrech / tlak

* pro soustavy s maximální teplotou výstupní větve 120 °C

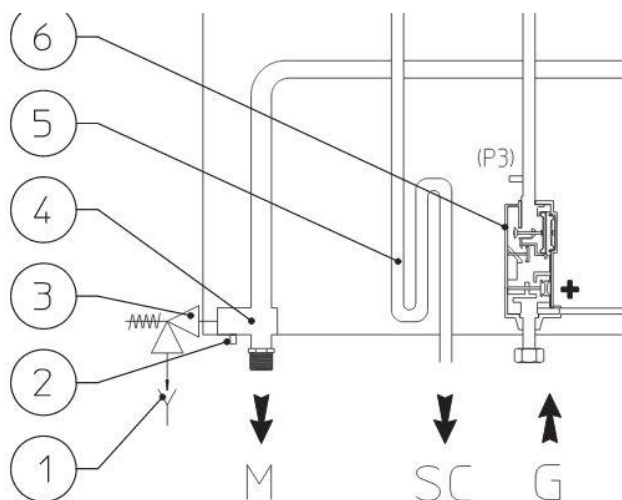
Obr. č. 43 – Technické informace tlakové expanzní nádoby^[49]

B.9.2 Návrh pojistného ventilu

U každého kotle je běžnou součástí pojistný ventil. Volba otevíracího přetlaku závisí na nejnižším dovoleném přetlaku v otopné soustavě. V tomto případě se jedná o kotel. Oba kotle Immergas VICTRIX PRO 35 jsou vybaveny pojistnými ventily s maximálním konstrukčním přetlakem 440 kPa.



Obr. č. 44 – Hydraulické schéma kotle Immergas Victrix PRO 35^[22]



Obr. č. 45 – Detail pojistného ventilu v hydraulickém schéma^[22]

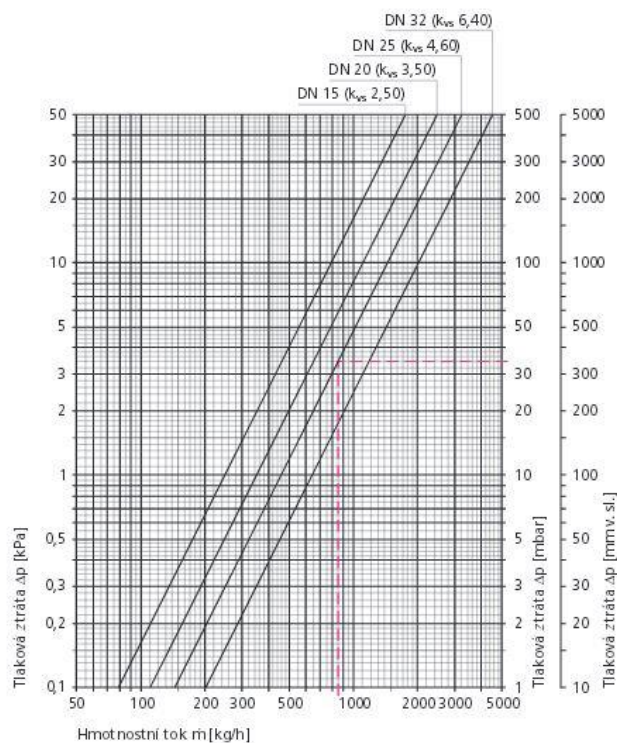
B.10 NÁVRH TŘÍCESTNÉHO SMĚŠOVACÍHO VENTILU

Na jednotlivé otopné větve navrhují třícestné směšovací ventily Heimeier DN 32, které budou doplněny pohonem EMO 3/230 taktéž od firmy Heimeier.

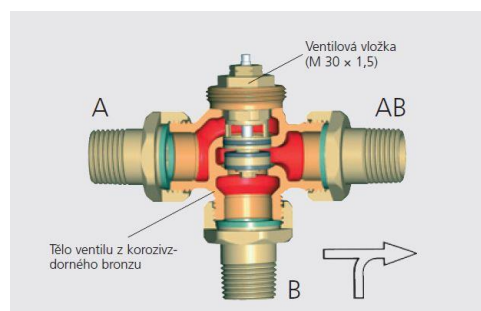
Vstupní hodnoty

	DN	Průtok [kg/h]	kv [m ³ /h]	Δp _{DIS} [Pa]
Stoupací potrubí S1	32	1237,030	6,4	3821
Stoupací potrubí S2	20	487,02	3,5	1976
Stoupací potrubí S3	25	827,23	4,6	3451
Stoupací potrubí S4	25	762,17	4,6	2936

Tlakovou ztrátu trojcestného ventilu jsem vypočetla pomocí výpočetní pomůcky na stránkách TZB – info. Z podkladů výrobce (grafu) jsem dle příslušné dimenze potrubí určila hodnotu součinitele kv. Vypočtenou tlakovou ztrátu jsem zahrнула do ztrát otopné soustavy při návrhu oběhových čerpadel.



Obr. č. 46 – Graf pro určení hodnoty k_v u třícestného směšovacího ventilu^[32]



Obr. č. 47 – Třícestný směšovací ventil^[32]

Obr. č. 48 – Řez třícestným ventilem^[32]

Třícestný směšovací ventil	k_v hodnota s termostatickou hlavicí ¹⁾ [m ³ /h]	k_{vs} hodnota ²⁾ [m ³ /h]	Maximální provozní teplota TB [°C]	Maximální provozní tlak PB [bar]	Maximální přípustná tlaková diference při niž ventil ještě uzavírá Δp [bar]
DN 15	1,40	2,50	120	10	1,20
DN 15 s T kusem	1,40	2,50	120	10	1,20
DN 20	1,90	3,50	120	10	0,75
DN 20 s T kusem	1,90	3,50	120	10	0,75
DN 25	2,60	4,60	120	10	0,50
DN 32	3,50	6,40	120	10	0,25

1) K_v hodnota koresponduje s průtokem ve směru B-AB nebo ve směru A-AB pokud je kuželka ve střední poloze. Směšovací poměr je 50%.

2) K_{vs} hodnota koresponduje s průtokem ve směru B-AB pokud je ventil plně otevřen nebo při průtoku ve směru A-AB pokud je ventil zcela uzavřen.

Obr. č. 49 – Vlastnosti třícestného směšovacího ventilu Heimeier^[32]

B.11 NÁVRH KOMBINOVANÉHO ROZDĚLOVAČE A SBĚRAČE

V rámci návrhu technické místnosti navrhuji kombinovaný rozdělovač a sběrač od firmy ETL. K návrhu R+S jsem použila výpočetní program firmy ETL.

Vstupní hodnoty - potřebný výkon R+S

Instalovaný výkon

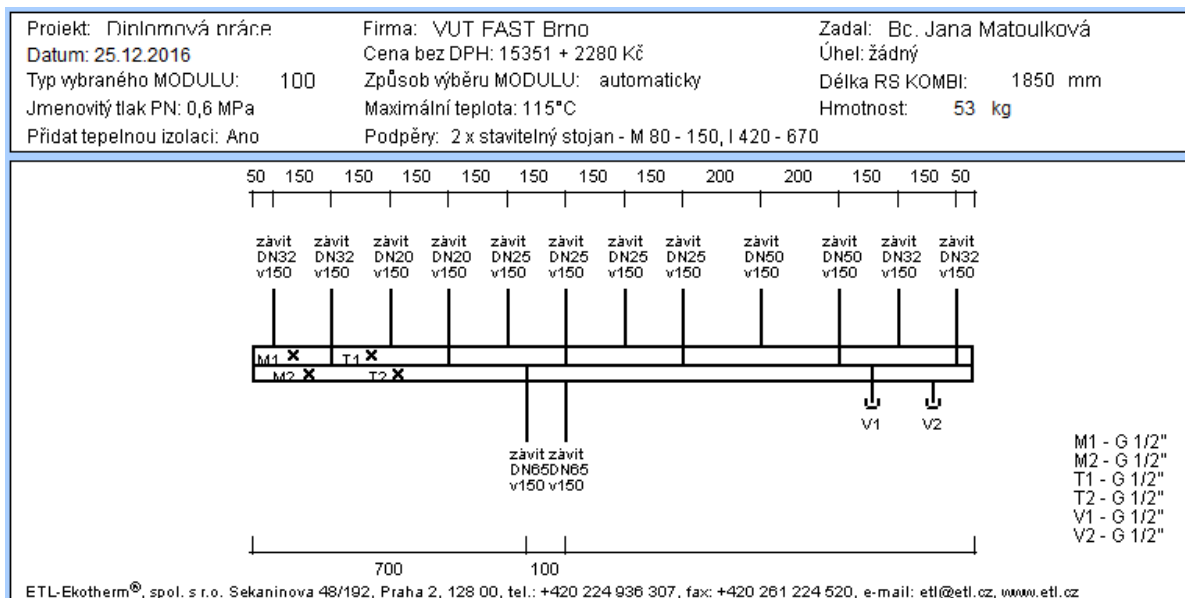
Stoupací potrubí S1	21 580 W
Stoupací potrubí S2	8 496 W
Stoupací potrubí S3	14 431 W
Stoupací potrubí S4	13 296 W
ohřev TV	153 560 W
Celkem	211 363 W

Stanovení objemového průtoku

$$M = \frac{Q}{1,163 \cdot \Delta t}$$

$$M = \frac{57803}{1,163 \cdot 15} + \frac{153560}{1,163 \cdot 20}$$

$$M = 9\,915,33 \text{ kg/h} = \mathbf{9,915 \text{ m}^3/\text{h}}$$



Obr. č. 50 – Návrh kombinovaného R+S pomocí programu firmy ETL^[35]

Návrh kombinovaného rozdělovače a sběrače obsahuje 4 otopné větve, jednu větev pro ohřev teplé vody a jednu větev záložní. Celkový objemový průtok R+S je 9,915 m³/h. Dle výpočetního programu byl automaticky zvolen MODUL 100. Délka R+S je 1850 mm a jako podepření jsem zvolila 2x stavitelný stojan, který je navržen přímo zvolený modul. Návrh obsahuje i přídatnou tepelnou izolaci celého R+S.

Napojení kombinovaného R+S je zvoleno přibližně uprostřed výrobku. Tato varianta byla zvolena na doporučení výrobce v projekčních podkladech k R+S. Řešením je zajištěn přibližně rovnoměrný odběr vody.

B.12 NÁVRH HVDT (HYDRAULICKÝ VYROVNÁVAČ DYNAMICKÝCH TLAKŮ)

V otopných soustavách je nutné zajistit hydraulickou stabilitu mezi primárním a sekundárním okruhem. Řešením je návrh hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků. Volila jsem svařenec od firmy ETL, který jsem navrhla na vypočtený průtok otopné vody. Pro zajištění správné funkce hydraulického vyrovnávače jsem navýšila vypočtený průtok o 10%.

Vstupní hodnoty

Výkon	211 363 W
Měrná tepelná kapacita vody	1 163 Wh/kgK
Teplotní spád	80/60
Δt	20 K

Výpočet

$$M = \frac{Q}{1,163 \cdot \Delta t}$$

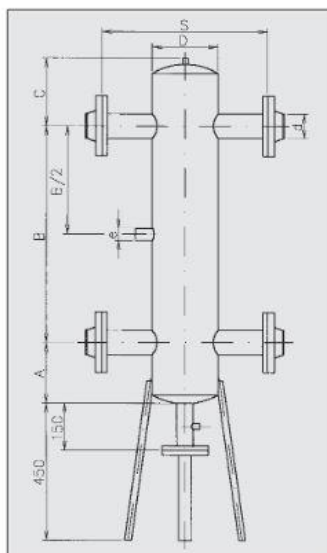
$$M = \frac{211\,363}{1,163 \cdot 20}$$

$$M = 9090 \text{ kg/h} = 9,09 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zvýšení o 10%

$$M = 10,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrhuji HVDT od firmy ETL – Ekotherm HVDT typ III.



Obr. č. 51 – Schéma HVDT^[36]

HVDT – ZÁKLADNÍ ROZMĚRY

TYP HVDT	MAX. PRŮTOK (m ³ /hod)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	L (mm)	S (mm)	d (mm)	e (mm)
24B	1,8	100	300	65	89	485	169	5/4"	–
63B	2,5	110	380	80	108	600	208	6/4"	–
1B	4,0	110	400	100	108	600	208	2"	–
I	4,0	100	400	100	108	1050	400	57	1"
II	8,0	150	500	100	159	1200	400	76	1"
III	12,0	200	700	200	219	1550	500	89	1"
IV	20,0	200	700	200	219	1550	500	108	5/4"
V	30,0	250	900	200	273	1800	560	133	6/4"
VI	50,0	300	1000	200	324	1950	620	159	6/4"
VIa	80,0	400	1300	250	424	2400	750	219	2"
VII	100,0	450	1500	250	508	2650	800	219	2 1/2"

* HVDT 24B, 63B a 1B nemají stojiny, jsou určeny k uchycení na zeď (součástí dodávky je nástěnná konzola) a mají vnější závit; povrchová úprava: vrchní bílá barva radiátorová.

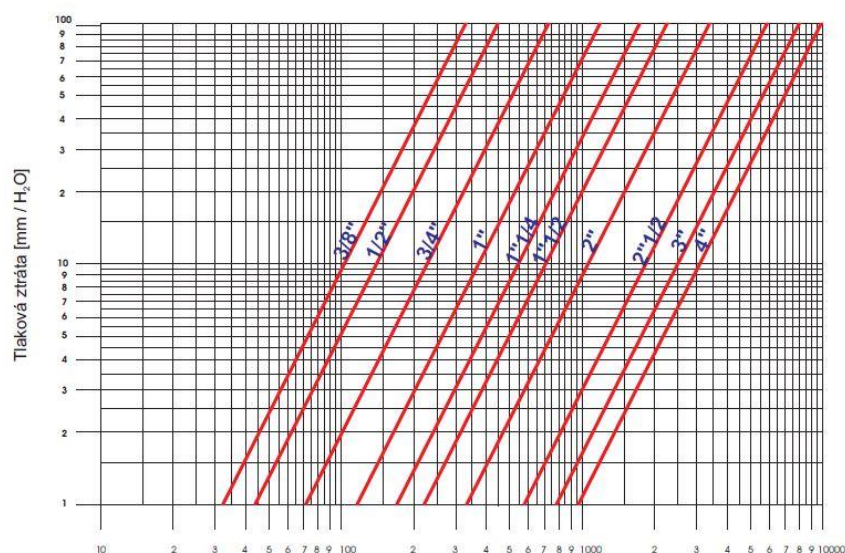
Obr. č. 52 – Vlastnosti HVDT typ II^[36]

B.13 NÁVRH FILTRŮ

Návrh filtrů jsem provedla pomocí grafů od výrobce Giacomini. Jednotlivé tlakové ztráty jsem vypočetla pomocí hodnot součinitele k_v a výpočetní pomůcky na stránkách TZB – info.^[18] Vypočtená tlaková ztráta musí být zohledněna při výpočtu oběhových čerpadel pro jednotlivé otopné větve.

Vstupní hodnoty

	DN	Průtok [kg/h]	kv [m ³ /h]	Δp _{DIS} [Pa]
Stoupací potrubí S1	32	1237,030	17	542
Stoupací potrubí S2	20	487,02	7,3	454
Stoupací potrubí S3	25	827,23	12,5	447
Stoupací potrubí S4	25	762,17	12,5	380
Od HVDT - kotel	65	10216,29	60	3032
Okruh TV	50	6902,84	36,4	3760



Obr. č. 53 – Graf pro určení typu filtru dle průtoku ^[37]

G	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"
L mm	55	59	69	82	98,5	109	131	151	172	219
B mm	40	44	50,5	60	73	80	88	114	130	170
F mm	10	11	12	14	17	17	19	21	21	24
H mm	22	26	32	38	48	52	66	82	96	124
Kv	3,4	4,6	7,3	12,5	17	24,5	36,4	60	80	100

Max. povolený tlak (MPa)

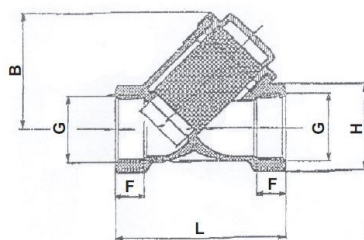
G	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"
80°C	2	2	2	2	2	2	2	1,6	1,6	1,6
100°C	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1	1	1
130°C	1	1	1	1	1	1	1	0,6	0,6	0,6

Obr. č. 54 – Vlastnosti filtru Giacomini R74A ^[37]

Navrhuji filtry Giacomini R74A.



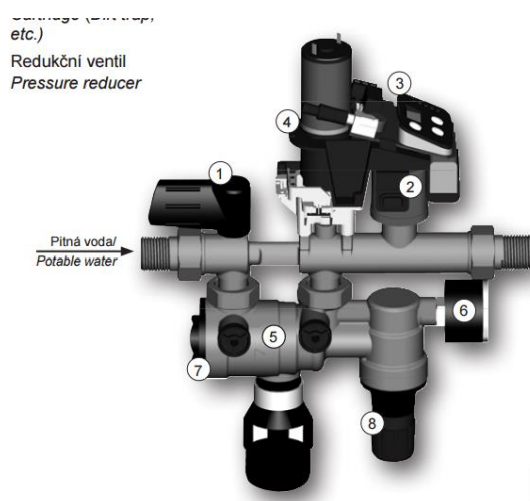
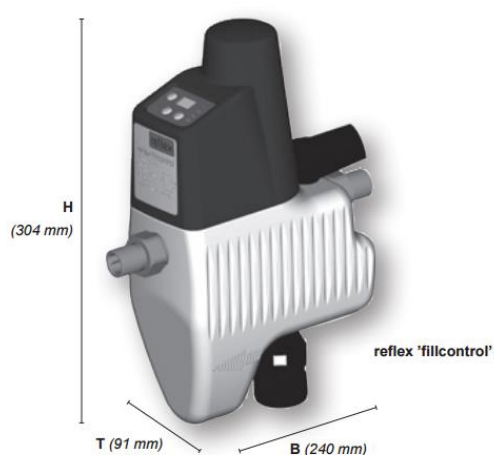
Obr. č. 55 – Filtr Giacomini R74A^[37]



Obr. č. 56 – Schéma filtru R74A^[37]

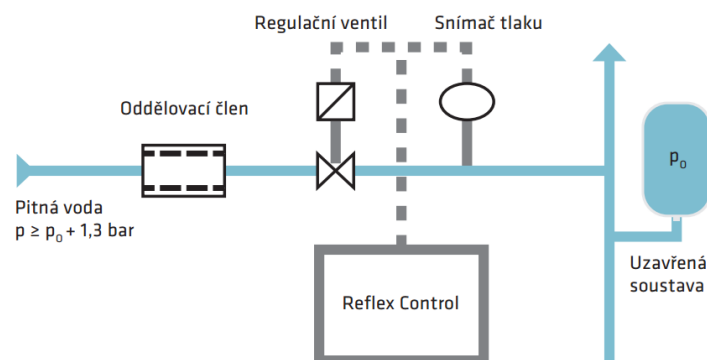
B.14 NÁVRH AUTOMATICKÉHO DOPLŇOVÁNÍ VODY

K zajištění stále stejného objemu vody v otopné soustavě jsem navrhla automatické doplňování vody od firmy REFLEX. Automatické doplňování vody FILCONTROL je napojeno přes zpětnou klapku na přívod pitné vody a nedochází tak k mísení otopné a pitné vody. Na přívod pitné vody se umístí vodoměr kvůli zpětné kontrole množství doplněné vody.



- | | | |
|--|--|---|
| 1 Uzavírání
Shut-off | 4 Kulový kohout
s motorovým poh. | 7 Pouzdro (filtr, atd.)
Cartridge (Dirt trap,
etc.) |
| 2 Tlakové čidlo
Pressure sensor | 5 oddělovač systémů
BA
System separator
type BA | 8 Redukční ventil
Pressure reducer |
| 3 Ovládání/
obslužný panel
Control/
Control panel | 6 Manometr
Manometer | |

Obr. č. 57 – Zapojení automatického doplňování vody^[50]



Obr. č. 58 – Schéma zapojení automatického doplňování vody do soustavy ^[50]

B.15 NÁVRH TEPELNÉ IZOLACE POTRUBÍ

Návrh izolace jsem provedla pomocí výpočetní pomůcky na stránkách TZB – info. Výpočet byl proveden dle vyhlášky č. 193/2007 Sb.. Bylo provedeno posouzení dle okolní teploty, teploty otopné vody. Jako izolaci potrubí jsem zvolila izolaci EKOFLEX. Tato izolace není uvedena ve výpočetním programu. Specifikaci výrobku včetně součinitele tepelné vodivosti jsem použila z technických listů výrobce. Součinitel tepelné vodivosti izolace je $\lambda = 0,0375 \text{ W/mK}$.

Tloušťku izolace v šachtách, horizontálních rozvodech a technické místnosti jsou navrženy dle příslušné vyhlášky. V případě uložení potrubí do izolační vrstvy podlahy lze navržené tloušťky snížit maximálně o 50%. Minimální tloušťka izolace by měla vždy být 10 mm. Při dodržení tohoto požadavku, lze lépe řešit uložení potrubí do podlahy a případné křížení potrubí.

Izolace EKOFLEX je pěnová polyethylenová izolace, která se používá k izolaci rozvodu studené a teplé vody. ^[38]

Potrubí v 1.NP, 2.NP, 3.NP, 4.NP – vedeno v podlaze

Tab. č. 50 – Návrh tepelné izolace potrubí v 1. NP, 2. NP, 3. NP a 4. NP

DN	tl. [mm]	typ TI	Posouzení tepelné izolace
15x1	25	Izolační trubice EKOFLEX	$U_o = 0.149 \leq 0.15 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
18x1	30	Izolační trubice EKOFLEX	$U_o = 0.15 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
22x1	30	Izolační trubice EKOFLEX	$U_o = 0.167 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007

Stoupací potrubí – vedeno v šachtě

Tab. č. 51 – Návrh tepelné izolace potrubí vedeného v šachtě

DN	tl. [mm]	typ TI	Posouzení tepelné izolace
18x1	30	Izolační trubice EKOFLEX	$U_o = 0.15 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
22x1	30	Izolační trubice EKOFLEX	$U_o = 0.167 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
28x1,5	40	Izolační trubice EKOFLEX	$U_o = 0.166 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
35x1,5	40	Izolační trubice EKOFLEX	$U_o = 0.166 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007

Horizontální potrubí – vedeno pod stropem v garáži

Tab. č. 52- Návrh izolace potrubí vedeného pod stropem v garáži

DN	tl. [mm]	typ TI	Posouzení tepelné izolace
22x1	40	Izolační trubice EKOFLEX	$U_o = 0.166 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
28x1,5	40	Izolační trubice EKOFLEX	$U_o = 0.166 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
35x1,5	40	Izolační trubice EKOFLEX	$U_o = 0.187 \leq 0.27 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007

Potrubí vedené v technické místnosti

Tab. č. 53 – Návrh izolace potrubí vedeného v technické místnosti

DN	tl. [mm]	typ TI	Posouzení tepelné izolace
54x2	40	Izolační trubice EKOFLEX	$U_o = 0.244 \leq 0.27 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
65	50	Izolační trubice EKOFLEX	$U_o = 0.266 \leq 0.27 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007

B.16 TEPELNÁ BILANCE TECHNICKÉ MÍSTNOSTI

Tepelná zátěž pro zimu

$$Q_z = Q_i - Q_{ez} \quad [\text{kW}]$$

Q_i vnitřní tepelný zisk [kW]

Q_{ez} tepelná ztráta místnosti [kW]

$$Q_{i\max} = (1,3 \text{ až } 2) \cdot Z / 100 \cdot \Sigma Q_{\max}$$

Z vyjadřuje podíl tepelných zisků z jmenovitého výkonu kotlů – 0,5 - 0,6%

1,3 - 2 je zvýšení tepelných zisků z povrchů a potrubí, u nových kotlen se volí dolní hranice ^[23]

Výpočet

$$Q_z = 0,442 - 0,616 = -0,174 \text{ kW}$$

$$Q_{i\max} = (1,3 \text{ až } 2) \cdot Z / 100 \cdot \Sigma Q_{\max} = 1,3 \cdot 0,5 / 100 \cdot 68 = 0,442 \text{ kW}$$

$$Q_{ez} = 0,616 \text{ kW}$$

V technické místnosti není nutný návrh otopného tělesa na pokrytí tepelné ztráty místnosti. Tepelná ztráta bude pokryta zařízeními a potrubím, která jsou umístěna v technické místnosti.

Tepelná zátěž pro léto

$$Q_z = Q_i + Q_{el} \quad [\text{kW}]$$

Q_i vnitřní tepelný zisk v letním provozu [kW]

Q_{el} letní tepelný zisk z exteriéru [kW]

Tepelná zátěž technické místnosti v letním období je minimální a lze ji zanedbat. V místnosti není okno a je situována na jihovýchod. Jediná tepelná zátěž by vznikla od potrubí k stacionárnímu zásobníku TV, který je v provozu i v letním období. Na potrubí je provedena izolace dle vyhlášky č. 193/2007 Sb. a ztráty jsou v tomto případě zanedbatelné. ^[23]

B.17 ROČNÍ POTŘEBA TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ A OHŘEV TEPLÉ VODY

Pomocí denostupňové metody a výpočetního programu na stránkách TZB –info. jsem určila roční potřebu tepla na vytápění a přípravu teplé vody.

Roční potřeba tepla na vytápění je 131,8 MWh/rok a na přípravu teplé vody 1,2 MWh/rok.

Roční spotřeba paliva

$$E = 3600 \cdot \frac{E}{H} = 3600 \cdot \frac{(E_{TUV} + E_{UT} + E_{VZT})}{H} = 3600 \cdot \frac{(131,8 + 1,2) \cdot 10^6}{35 \cdot 10^6} = 13\,680 \text{ m}^3/\text{r}$$

Lokalita (Tabulka) Město: <input type="text" value="Brno"/> Délka topného období d = <input type="text" value="232"/> [dny] Venkovní výpočtová teplota $t_e =$ <input type="text" value="-12"/> °C Prům. teplota během otopného období $t_{es} =$ <input type="text" value="4.4"/> °C	
<input type="radio"/> $t_{em} = 12$ °C <input checked="" type="radio"/> $t_{em} = 13$ °C <input type="radio"/> $t_{em} = 15$ °C ???	
<input checked="" type="checkbox"/> Vytápění Tepelná ztráta objektu $Q_C =$ <input type="text" value="57,275"/> kW Průměrná vnitřní výpočtová teplota $t_{is} =$ <input type="text" value="20"/> °C ??? Vytápěcí denostupně $D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 3619 \text{ K.dny}$ Opravné součinitele a účinnosti systému $e_i =$ <input type="text" value="0.85"/> ??? $\eta_o =$ <input type="text" value="0.95"/> ??? $e_t =$ <input type="text" value="0.90"/> ??? $\eta_r =$ <input type="text" value="0.95"/> ??? $e_d =$ <input type="text" value="1.00"/> ??? Opravný součinitel ε ??? <input checked="" type="radio"/> $\varepsilon = e_i \cdot e_t \cdot e_d = 0.765$ <input type="radio"/> $\varepsilon =$ <input type="text" value="0.765"/> $Q_{VYT,r} = \frac{\varepsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_C \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 10^{-3}$ $Q_{VYT,r} = \langle \begin{matrix} 474.4 \text{ GJ/rok} \\ 131.8 \text{ MWh/rok} \end{matrix} \rangle$	<input checked="" type="checkbox"/> Ohřev teplé vody $t_1 =$ <input type="text" value="10"/> °C ??? $\rho =$ <input type="text" value="1000"/> kg/m ³ ??? $t_2 =$ <input type="text" value="55"/> °C ??? $c =$ <input type="text" value="4186"/> J/kgK ??? $V_{2p} =$ <input type="text" value="0,05"/> m ³ /den ??? Koefficient energetických ztrát systému $z =$ <input type="text" value="0.5"/> ??? Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody $Q_{TUV,d} = (1 + z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} = 3.9 \text{ kWh}$ Teplota studené vody v létě $t_{svl} =$ <input type="text" value="15"/> °C Teplota studené vody v zimě $t_{svz} =$ <input type="text" value="5"/> °C Počet pracovních dní soustavy v roce $N =$ <input type="text" value="365"/> [dny] $Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{TUV,d} \cdot \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$ $Q_{TUV,r} = \langle \begin{matrix} 4.5 \text{ GJ/rok} \\ 1.2 \text{ MWh/rok} \end{matrix} \rangle$
Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody $Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r} = \langle \begin{matrix} 478.9 \text{ GJ/rok} \\ 133 \text{ MWh/rok} \end{matrix} \rangle$	

Obr. č. 59 – Výpočet roční potřeby tepla pro vytápění^[30]

C PROJEKT

C.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

C.1.1 Základní informace

Název akce: Novostavba bytového domu

Umístění objektu: Prostřední 966, Nový Lískovec, Brno

Charakter stavby: Novostavba bytové budovy

Vypracovala: Bc. Jana Matoulková

C.1.2 Podklady

Výkresy – půdorysy a řezy objektu ve formátu DWG a PDF

Stavební výkresy a dispoziční řešení objektu

Platné normy a vyhlášky:

ČSN 12 831 – Výpočet tepelného výkonu

ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov

ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení

ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování

a projektování

Vyhláška č. 193/2007 Sb. kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie

při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

C.1.3 Základní technické údaje

Jedná se o novostavbu bytového domu v Novém Lískovci v Brně. Budova má čtyři nadzemní a jedno podzemní podlaží. V podzemní podlaží je situována technická místnost, garáže a sklad odpadu a další technické místnosti, které patří k běžnému vybavení bytového domu. V následujících čtyřech nadzemních podlažích jsou umístěny byty o

různé velikosti – od 1+kk do 3+1. Na společných chodbách jsou umístěny sklady k jednotlivým bytům a objekt je vybaven výtahem. Obvodové zdivo v prvním podzemním a prvním nadzemním podlaží je železobetonové o tloušťce 250 mm, v následujících patrech jsou použity tvárnice o tloušťce 250 mm. Stropy jsou monolitické železobetonové. Mezi bytové příčky jsou z akustických tvárnic o tloušťce 250 mm. Příčky jsou v jednotlivých bytech o tloušťkách 150 mm, případně 125 mm. Celý objekt je zateplen minerální vatou o tloušťce 150 mm. Střecha objektu je plochá s klasickou skladbou. Okna a vchodové dveře v objektu jsou hliníková s izolačním dvojsklem se součinitelem prostupu tepla u oken $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ a dveří $U = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.

C.1.4 Provozní podmínky

Uvažované hodnoty pro návrh

Místo stavby: Brno

Nadmořská výška: do 300 m n. m.

Venkovní výpočtová teplota: $t_e = -12^\circ\text{C}$

Průměrná teplota v topném období: $t_{es} = 4,4^\circ\text{C}$

Střední venkovní teplota: $t_{em} = 13^\circ\text{C}$

Délka topného období: $d = 232$ dnů

Vnitřní návrhové teploty t_i

Obytné místnosti: 20°C

Předsíň, šatny, WC: 20°C

Chodba, technická místnost: 15°C

Schodiště: 15°C

Koupelny: 24°C

Teplotní spád otopné vody pro celý objekt: $55/40^\circ\text{C}$

Teplotní spád přípravu teplé vody: $80/60^\circ\text{C}$

Teplotní spád v kotlovém okruhu: $80/60^\circ\text{C}$

C.1.5 Bilance tepla

C.1.5.1 Tepelné ztráty

Na základě výpočtu součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí, následného přesného výpočtu tepelných ztrát jednotlivých místností, byla zjištěna tepelná ztráta objektu 57,275 kW. Výpočet tepelných ztráty byl proveden dle ČSN 12 831 pro uvedené provozní podmínky.

C.1.5.2 Roční potřeba tepla

Topnou vodou bude zajišťována potřeba tepla pro ústřední vytápění 57,275 kW. Dále bude zajištěno pokrytí potřeby tepla na ohřev teplé vody, která je 9,89 kW pro smíšený ohřev. Celková roční potřeba energie na vytápění $Q_{\text{vyt}} = 474,4 \text{ GJ/rok}$ nebo 131,8 MWh/rok. Celková roční potřeba na ohřev teplé vody je $Q_{\text{TUV}} = 4,5 \text{ GJ/rok}$ nebo 1,2 MWh/rok.

Odečet spotřebovaného tepla u otopného systému bude pomocí měřidla tepla ENBRA SHARKY 775. Měřidlo bude osazeno na vratném potrubí a bude umístěno na každé odbočce do bytu. Jedná se o ultrazvukové měřidlo. Odečet teplé vody bude pomocí vodoměru, který bude umístěn na přívodu teplé vody.

C.1.5.3 Vytápění jednotlivých prostor

V objektu je navržen teplovodní dvoutrubkový uzavřený systém vytápění s nuceným oběhem topné vody. Příprava teplé vody bude zajištěna stacionárním zásobníkem OKC 750 NTR/BP od firmy Dražice o objemu 750 l.

C.1.6 Zdroj tepla

V objektu jsou navrženy dva závěsné plynové kondenzační kotle typu C IMMERGAS VICTRIC PRO 34 o jmenovitém výkonu 3,4 - 34 kW. Kotel je navržen pro otopnou soustavu s teplotním spádem 55/40 °C. Kotle budou zapojeny do kaskády. Přívod spalovacího vzduchu bude proveden přímo přes zeď technické místnosti. Odkouření kotlů bude

provedeno dle návrhu komínového technika. Bude vedeno po fasádě objektu až po vyústění nad střechu objektu.

C.1.6.1 Regulace zdroje tepla

Kotle budou řízeny ekvitermním regulátorem, který je součástí kotlů. Na krytém místě objektu bude umístěna sonda venkovní teploty propojená s regulátorem – dvoužilovým vodičem průřezu 0,5 – 1,5 mm². Sonda musí být umístěna tak, aby byla chráněna před náhlými poryvy větru, účinky přímého slunečního záření. Nastavení sondy se provede dle ekvitermní křivky. Nastavení sondy je uvedeno v příloze P této diplomové práce.

C.1.7 Oběh topné vody

Oběhová čerpadla budou navržena na požadovaný průtok a tlakovou ztrátu jednotlivých větví systému. Budou použita oběhová čerpadla GRUNDFOS ALPHA2 pro otopné větve a čerpadlo GRUNDFOS MAGNA3 pro ohřev teplé vody. Na otopné větvi S1 bude navrženo oběhové čerpadlo GRUNDFOS ALPHA2 25-50 130 s plynulou regulací $Q = 1237 \text{ l/h}$, $H = 24,63 \text{ kPa}$, otopná větev S2 - GRUNDFOS ALPHA2 25-40 180 s plynulou regulací $Q = 487,11 \text{ l/h}$, $H = 20,23 \text{ kPa}$, otopná větev S3 - GRUNDFOS ALPHA2 25-40 180 s plynulou regulací $Q = 827,31 \text{ l/h}$, $H = 25,11 \text{ kPa}$, otopná větev S4 - GRUNDFOS ALPHA2 25-40 130 s plynulou regulací $Q = 783 \text{ l/h}$, $H = 18,97 \text{ kPa}$, větev pro ohřev teplé vody - GRUNDFOS MAGNA3 25-100 s plynulou regulací $Q = 6902 \text{ l/h}$, $H = 36,63 \text{ kPa}$.

C.1.8 Otopné plochy

V celém bytovém domě jsou použita desková otopná tělesa. V bytech jsou navržena otopná tělesa KORATHERM VERTIKAL – M, HORIZONTAL VKM. V koupelnách jsou použita otopná tělesa KORATHERM VERTIKAL – M a jsou opatřena sušáky a věšáky. V prostorách předsíní a šaten jsou použita otopná tělesa KORATHERM RELFEX, tyto designová tělesa jsou opatřena zrcadly, pro maximální využití požadovaných prostor. Otopná tělesa jsou VERTIKAL – M a REFLEX jsou opatřena armaturami HM s integrovanou ventilovou vložkou a termostatickou hlavicí. Nastavení jednotlivých armatur bylo

provedeno dle doporučení výrobce a příslušných grafů. U otopných těles HORIZONTAL VKM je využit integrovaný ventil VK. Nastavení je taktéž provedeno dle grafů a doporučení výrobce. V prostorách společných chodeb a schodiště jsou použita otopná tělesa RADIK VK. Nastavení a vyvážení těchto těles je taktéž podle doporučení výrobce a grafů pro ventilovou vložku VK. Tělesa budou taktéž opatřena termostatickými hlavicemi.

C.1.9 Regulace a vyvážení otopné soustavy

Vyvážení jednotlivých stoupacích potrubí bude pomocí vyvažovacích ventilu MEIBES BALLOREX VENTURI a regulátoru diferenčních tlaku BALLOREX DELTA. Tyto ventily jsou brány jako partnerské a jsou výrobce doporučovány. Vyvážení bylo provedeno dle přiloženého výpočtu v této diplomové práci.

Regulace teploty v jednotlivých bytech bude probíhat přes zónový dvoucestný regulátor, který bude drátově propojen s termostatem v referenční místnosti. V tomto případě to budou u menších bytů obytné místnosti kuchyně a obývacího pokoje, u větších bytových jednotek ložnice. A následně úpravu teploty v jednotlivých místnostech budou zajišťovat termostatické hlavice na jednotlivých otopných tělesech. V referenčních místnostech nebudou na otopných tělesech osazeny termostatické hlavice.

C.1.10 Rozvody potrubí

Rozvody budou provedeny z měděných trubek, které budou spojeny měkkým pájením a uloženy v podlaze v izolační vrstvě. Stoupací potrubí bude vedeno v šachtách případně pod stropem v garážích. V technické místnosti bude od rozdělovače a sběrače potrubí vedeno v ocelových bezešvých trubkách. Potrubí bude opatřeno izolačními trubicemi EKOFLEX v tloušťkách, které splňují požadavky Vyhlášky č. 193/2007. Tloušťky izolací jsou uvedeny ve výkresech. V případě uložení potrubí v izolační vrstvě podlahy bude tloušťka izolace snížena na 10 mm.

C.1.11 Zabezpečení otopné soustavy

Zabezpečení otopné soustavy je provedeno dle ČSN. Membránová stacionární tlaková expanzní nádoba REFLEX NG 50/6 o objemu 50 l se napojí na vratné potrubí vedoucí ke kotli. Na expanzním potrubí DN15 (18 x 1 mm) bude umístěn vypouštěcí kulový kohout. Provozní tlak bude 150 kPa, otevírací přetlak bude 400 kPa.

Pojistný ventil je součástí kotle s otevíracím přetlakem 440 kPa.

C.1.12 Příprava teplé vody

Ohřev teplé vody bude řešen pomocí stacionárního zásobníku teplé vody OKC 750 NTR/BP – 1MPa od firmy Dražice o objemu 750 l. Rozvody teplé vody bude řešit projekt ZTI. Připojení na kombinovaný rozdělovač a sběrač bude pomocí měděného potrubí o dimenzi 54x2 mm. Potrubí bude izolované o předepsané tloušťce dle návrhu. Teplotní spád otopné vody pro zásobník bude 80/60 °C. Potřebný výkon, který musí být pokryt je 153,56 kWh. Potřebná velikost zásobníku je 582 l a potřebný jmenovitý výkon při smíšeném ohřevu je 9,89 kW. Navržený zásobník splňuje všechny tyto požadavky a je navržen dle normy ČSN 06 0320.

C.1.13 Požadavky na ostatní profese

Zdravotechnika

- Přívod studené vody do technické místnosti
- Návrh vpusti v technické místnosti
- Návrh odvodu od pojistného ventilu u kotle
- Návrh odvodu kondenzátu u kotle
- Rozvody teplé vody

Měření a regulace

- Zapojení řízení oběhových čerpadel
- Zapojení zařízení pro regulaci kotle s venkovními čidly
- Zapojení prostorových termostatů

Plyn

- Připojení kotle na rozvod NTL plynovodu

Stavební práce

- Provedení drážek a prostupů v konstrukcích
- Provedení odkouření kotle nad střechu objektu

C.1.14 Zkoušky před uvedením do provozu

Zkoušky zařízení se provedou dle ČSN 06 0310 čl.8. Před uvedením do provozu musí být nastaveny všechny armatury, oběhová čerpadla a termoregulační ventily dle návrhu projektanta. Poté bude soustava naplněna vodou, odvzdušněna a bude provedena zkouška těsnosti potrubí. Kontrola těsnosti se provádí vizuálně a také kontrolou maximálně přípustného poklesu tlaku v soustavě. Následně musí být zkontrolována dilatace potrubí. Zkouška bude provedena zahřátím teplotnosné látky na nejvyšší pracovní teplotu, následně se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Pokud se neobjeví netěsnosti, zkouška bude v pořádku. Nakonec bude provedena topná zkouška, která bude prováděna po dobu 24 hodin. Zkouška bude úspěšná, pokud všechna tělesa budou prohřívána rovnoměrně po celou dobu zkoušky.

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala návrhem vytápění a přípravy teplé vody pro bytový dům v Novém Lískovci v Brně. V objektu jsou jako zdroj tepla navrženy dva kondenzační plynové kotle typu C, které pokrývají potřebu tepla pro vytápění i přípravu teplé vody. Zdroj tepla je umístěn v technické místnosti jako i ostatní navrhovaná zařízení otopné soustavy. Celý systém je rozdělen do šesti větví na kombinovaném rozdělovači a sběrači. Čtyři větve jsou pro systém vytápění, jedna pro přípravu teplé vody a jedna byla ponechána jako rezervní.

V bytech byla navržena designová desková otopná tělesa. V společných prostorách byla použita běžná otopná tělesa. V koupelnách, šatnách a předsíních byla tato tělesa doplněna o příslušenství dle způsobu užívání prostoru – zrcadla, sušáky, věšáky.

Otopný systém je navržen jako uzavřený dvoutrubkový s teplotním spádem na otopných větvích 55/40 °C, příprava teplé vody bude realizována na teplotním spádu 80/60 °C. Teplotní spád v technické místnosti bude taktéž 80/60 °C.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- literatura, webové stránky a zdroje

[1] BALÁŠ, Marek. *Kotle a výměníky tepla*. Vyd. 2. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2013. ISBN 978-80-214-4770-7.

[2] Kotle - 1.část. *TZB - info* [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: <http://vytapani.tzb-info.cz/teorie-a-schemata/8382-kotle-1-cast>

[3] Kotle - 2.část. *TZB - info* [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: <http://vytapani.tzb-info.cz/kotle-kamna-krby/8438-kotle-2-cast>

[4] Zjišťování tepelné účinnosti plynových kotlů a kotelen I. díl. *TZB - info* [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/4693-zjistovani-tepelne-ucinnosti-plynovych-kotlu-a-kotelen-i-dil>

[5] Volba teplotního spádu. *TZB - info* [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/525-volba-teplotniho-spadu>

[6] Topný kotel. *Wikipedia* [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Topn%C3%BD_kotel

[7] Jak vybírat nový kotel na pevná paliva 1. *TZB - info* [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: <http://vytapani.tzb-info.cz/kotle-kamna-krby/9798-jak-vybirat-novy-kotel-na-pevna-paliva-1>

[8] Stacionární kondenzační kotle Vaillant ecocraft. *TZB - info* [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/3611-stacionarni-kondenzacni-kotle-vaillant-ecocraft>

[9] Evitermní křivky. *TZB - info* [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/50-ekvitermni-krivky>

[10] Regulační ventil CV216 MZ. *IMI Hydronic Engineering* [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: <http://www.imi-hydronic.com/cs/produkty-a-eeni/vyvaovani-a-regulace/regulani-ventily/regulani-ventily/cv216-mz-cv316-mz/>

- [11] Všeobecné údaje Koratherm Horizontal VKM. *Korado* [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/common/downloads/vseobecne-udaje-koratherm-horizontal-vkm.pdf>
- [12] Koratherm Horizontal VKM. *Korado* [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/produkty/koratherm/koratherm-horizontal-vkm.html>
- [13] Koratherm Vertikal - M. *Korado* [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/produkty/koratherm/koratherm-vertikal-m.html>
- [14] Koratherm Reflex. *Korado* [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/produkty/koratherm/koratherm-reflex.html>
- [15] Příslušenství radiátorů Koratherm. *Korado* [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/montaz-a-prislusenstvi/prislusenstvi-radiatoru-koratherm.html>
- [16] Připojovací armatura HM. *Korado* [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/common/downloads/pripojovaci-armatura-hm-1425561282.pdf>
- [17] Výpočet tepelných výkonů Koratherm. *Korado* [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/common/downloads/126>
- [18] DUFKA, Jaroslav. *Vytápění pro 3. ročník učebního oboru instalatér*. Vyd. 1. Praha: Sobotáles, 2001, 339 s. ISBN 80-85920-80-8.
- [19] TAJBR, Stanislav. *Vytápění pro 1. a 2. ročník učebního oboru instalatér*. Vyd. 1. Praha: Sobotáles, 1998, 428 s. ISBN 80-85920-53-0.
- [20] VRÁNA, Jakub. *Technická zařízení budov v praxi: [příručka pro stavaře]*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 331 s. Stavitel. ISBN 978-80-247-1588-9.
- [21] KABELE, Karel. *Energetické a ekologické systémy 1: zdravotní technika, vytápění*. Vyd. 1. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2005, 281 s. ISBN 80-01-03327-9.
- [22] BYSTRICKÝ, Václav a Antonín POKORNÝ. *Technická zařízení budov - B*. Vyd. 2. V Praze: Nakladatelství ČVUT, 2006, 203 s. ISBN 80-01-03450-X.
- [23] POČINKOVÁ, M., TZB II - Vytápění budov Modul 1,2,3,4,5,6,7, , Brno, 2006

[24] Odborná instalace měděných trubek. *Publikace* [online]. [cit. 2017-01-3]. Dostupné z: http://medenerozvody.cz/sites/default/files/publication_files/1_odborna_instalace_mednych_trubek_ucebnice.pdf

[25] Příručka k projektování systémů z měděných trubek v technických zařízeních budov. *Publikace* [online]. [cit. 2017-01-3]. Dostupné z: http://medenerozvody.cz/sites/default/files/publication_files/7_prirucka_k_projektovani_systemu_2012.pdf

[26] Tepelná roztažnost. 2015. *Projektování a instalace mědi* [online]. [cit. 2017-01-3]. Dostupné z: <http://medenerozvody.cz/tepelna-roztaznost>

[27] RADIK výběr tělesa a přepočet tepelných výkonů. *Korado a.s.* [online]. [cit. 2017-01-3]. Dostupné z: http://www.korado.cz/cs/softwarova_podpora/program_pro_prepocet_tepelnych_vykonu_radik.shtml

[28] Výpočet tlakové ztráty třením v potrubí. *TZB-info* [online]. [cit. 2017-01-3]. Dostupné z: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/87-vypocet-tlakove-ztraty-trenim-v-potrubu>

[29] Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu. *TZB-info* [online]. [cit. 2017-01-3]. Dostupné z: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubu-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>

[30] Potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody. *TZB-info* [online]. [cit. 2017-01-3]. Dostupné z: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/47-potreba-tepla-pro-vytapani-a-ohrev-teple-vody>

[31] Průtokový součinitel kv a graf tlakových ztrát. *TZB-info* [online]. [cit. 2017-01-3]. Dostupné z: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/48-prutokovy-soucinitel-kv-a-graf-tlakovych-ztrat>

[32] Třícestné směšovací ventily. *IMI Hydronic Engineering s.r.o.* [online]. [cit. 2017-01-3]. Dostupné z: <http://www.imi-hydronic.com/cs/produkty-a-eeni/termostaticka->

regulace/termostaticke-ventily-a-roubeni/3-cestne-termostaticke-ventily/Ticestne-smovaci-ventily/?q=4170-05.000

[33] IMMERGAS S.P.A. 2015. *Projekční podklady Victrix PRO* [online]. 82 s. [cit. 2017-01-3].

[22] Victrix PRO 35. *VIPS gas s.r.o.* [online]. [cit. 2017-01-3]. Dostupné z: <http://www.vipsgas.cz/immergas-plynove-kotle/kondenzacni-kotle/nastenne-turbo/pouze-topne/643-victrix-pro-35-2-erp>

[34] GRUNDFOS S.R.O. *Technický katalog Grundfos* [online]. 48 s. [cit. 2017-01-3].

[35] Kombinovaný rozdělovač se sběračem RS KOMBI, RS MINI a RS UNIVERSAL. *ETL - Ekotherm a.s.* [online]. [cit. 2017-01-3]. Dostupné z: http://www.etl.cz/attachments/ETL_407_2012%2001.pdf

[36] Svařence. *ETL - Ekotherm a.s.* [online]. [cit. 2017-01-3]. Dostupné z: http://www.etl.cz/attachments/ETL_511_2012%2001.pdf

[37] GIACOMINI CZECH S.R.O. *Katalogový list - filtr s vnitřními závit* [online]. 1 s. [cit. 2017-01-3].

[38] Termoizolační trubice EKOflex. *Ekomat spol. s.r.o.* [online]. [cit. 2017-01-3]. Dostupné z: http://www.ekomat.cz/xdownload/EKOMAT_Termoizolacni_trubice_EKOFLEX.pdf

[39] Ocelové trubky závitové běžné a bezešvé. *TZB-info* [online]. [cit. 2017-01-3]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/16-ocelove-trubky-zavitove-bezne-a-bezesve>

[40] RADIK VK. *Korado* [online]. [cit. 2017-01-07]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/produkty/radik/radik-vk.html>

[41] Kalkulace komínového systému. *RICOMgas s.r.o.* [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: <http://www.ricomgas.cz/clanek/kalkulace-kominoveho-systemu>

[42] STACIONÁRNÍ ZÁSOBNÍKY VODY 1 MPA. *Dražice* [online]. [cit. 2017-01-07]. Dostupné z: <http://www.dzd.cz/cs/ohrivace-vody-bojleru/zasobniky-teple-vody/stacionarni-1-mpa#okc750ntr1mpa>

- [43] Projekční podklady BALLOREX DELTA. *Meibes* [online]. [cit. 2017-01-07]. Dostupné z: http://www.meibes.cz/system/documents/files/000/001/631/original/projekcni-podklady_ballorex-delta.pdf?1465165641
- [44] Projekční podklady BALLOREX VENTURI. *Meibes* [online]. [cit. 2017-01-07]. Dostupné z: http://www.meibes.cz/system/documents/files/000/001/629/original/projekcni-podklady_ballorex-venturi.pdf?1465165238
- [45] Kompaktní měřič tepla ultrazvukový Sharky 774. *Enbra* [online]. [cit. 2017-01-07]. Dostupné z: <http://www.enbra.cz/produkty/merice-tepla/kompaktni-merice-tepla>
- [46] Oběhové čerpadlo MAGNA3. *Grundfos* [online]. [cit. 2017-01-07]. Dostupné z: http://product-selection.grundfos.com/product-detail.product-detail.html?from_suid=148268242051905063041943585573&pumpsystemid=177053642&qcid=177229918
- [47] Oběhové čerpadlo NOVÁ ALPHA2. *Grundfos* [online]. [cit. 2017-01-07]. Dostupné z: http://cz.grundfos.com/Produkty/find-product/Obehove_cerpadlo_nova_alpha2.html#brochures
- [48] Oběhové čerpadlo MAGNA3. *Grundfos* [online]. [cit. 2017-01-07]. Dostupné z: http://cz.grundfos.com/Produkty/find-product/obehove_cerpadlo_magna3.html#brochures
- [49] Expanzní nádoby 'Reflex NG a N'. *Reflex* [online]. [cit. 2017-01-07]. Dostupné z: <http://www.reflexcz.cz/cz/expanzni-nadoby-reflex-ng-a-n>
- [50] Fillcontrol: vytápění bez starostí. *Reflex* [online]. [cit. 2017-01-07]. Dostupné z: <http://www.reflexcz.cz/cz/fillcontrol-vytapeni-bez-starosti>

- Použité normy, zákony a vyhlášky

ČSN 73 0540 (část 1-4)	Tepelná ochrana budov
ČSN EN 060830	Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
ČSN 06 0310	Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž
ČSN 06 0320	Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování
ČSN EN 12 831	Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
ČSN 01 3452	Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení
ČSN EN 12 828	Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav
ČSN 73 4201	Komíny a kouřovody - Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv – II

Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb

Vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

Vyhláška č. 499/ 2006 Sb., o dokumentaci staveb

Nařízení vlády č. 591/ 2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Zákon 185/ 2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Zákon 262/ 2006 Sb., zákoník práce

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

l	délka [m]
d_s	průměr trubky [mm]
DN	jmenovitá světlost [mm]
α	délková změna mědi [mm/mK]
Δl	prodloužení trubky [mm]
R_{si}	tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce [m^2K/W]
R_{se}	tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce [m^2K/W]
R_T	tepelný odpor při přestupu tepla [m^2K/W]
U	součinitel prostupu tepla [W/m^2K]
λ	součinitel tepelné vodivosti [W/mK]
t_e, θ_e	výpočtová venkovní teplota [$^{\circ}C$]
$\theta_{int,i}, t_i$	výpočtová vnitřní teplota [$^{\circ}C$]
ΔU	korekční součinitel zahrnující tepelné vazby v konstrukci [W/m^2K]
e_k	korekční součinitel zahrnující exponování, klimatické podmínky [-]
$H_{T,ie}$	celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí [W/K]
$H_{T,iue}$	celková měrná tepelná ztráta do venkovního prostředí [W/K]
f_{ij}	součinitel redukce teploty [-]
$H_{T,ij}$	celková měrná tepelná ztráta z/do prostoru s rozdílnou teplotou [W/K]
$U_{equiv,k}$ [W/m^2K]	ekvivalentní součinitel prostupu tepla konstrukce v kontaktu se zeminou

f_{g1}	opravný součinitel, uvažující vliv roční změny průběhu venkovní teploty
f_{g2}	opravný teplotní součinitel [-]
G_W	opravný součinitel na vliv spodní vody [-]
$H_{T,ig}$	celková měrná tepelná ztráta zeminou [W/K]
$H_{T,i}$	celková měrná tepelná ztráta prostupem [W/K]
$\Phi_{T,i}$	návrhová ztráta prostupem [W]
V_m	objem místnosti [m ³]
$V_{inf,i}$	objem vzduchu vlivem infiltrace [m ³]
$V_{su,i}$	objem přiváděného vzduchu do místnosti VZT [m ³]
$V_{mech,inf,i}$	rozdíl mezi nuceně přiváděným vzduchem a odváděným vzduchem [m ³]
$H_{v,i}$	celková měrná tepelná ztráta větráním [W/K]
$\Phi_{v,i}$	návrhová ztráta větráním [W]
$\Phi_{HL,i}$	celková tepelná ztráta [W]
U_{em}	průměrný součinitel prostupu tepla [W/m ² K]
ρ	hustota [kg/m ³]
c	měrná tepelná kapacita [J/kgK]
M	hmotnostní průtok [kg/h]
w	rychlost proudění [m/s]
ξ	vřazený odpor [-]
Δp_{DIS}	celková tlaková ztráta [Pa]

V_e	expanzní objem [l]
$p_{d,dov}$	nejnižší dovolený provozní přetlak [kPa]
$p_{h,dov}$	nejvyšší dovolený provozní přetlak [kPa]
V_{ep}	objem expanzní nádoby [l]
d_p	průměr expanzního potrubí [mm]
k_v	jmenovitý průtokový součinitel [m ³ /h]
Δt	teplotní rozdíl [K]
$Q_{vyt,r}$	celková roční potřeba energie na vytápění [GJ/rok]

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázky

Obr. č. 1 – Hrubý rozbor tuhých paliv ^[11]	17
Obr. č. 2 – Závislost výhřevnosti paliva na vlhkosti ^[2]	20
Obr. č. 3 – Hrubý a prvkový rozbor jednotlivých druhů uhlí ^[1,2]	21
Obr. č. 4 – Závislost kinetické viskozity TO na teplotě ^[1,3]	23
Obr. č. 5 – Složení a výhřevnost některých plyných paliv ^[1,3]	25
Obr. č. 6 – Základní částí roštového ohniště ^[1,3]	29
Obr. č. 7 – Schéma kondenzačního kotle ^[8]	32
Obr. č. 8 – Druhy kotlů na tuhá paliva ^[7]	33
Obr. č. 9 – Deskové otopné těleso Korado RADIK VK ^[40]	50
Obr. č. 10 – Deskové otopné těleso Korado KORATHERM VERTIKAL - M ^[13]	51
Obr. č. 11 – Příslušenství otopných těles ^[15]	51
Obr. č. 12 – Deskové otopné těleso Korado KORATHERM HORIZONTAL VKM ^[12]	52
Obr. č. 13 – Deskové otopné těleso Korado KORATHERM REFLEX ^[14]	52
Obr. č. 14 – Graf pro určení přednastavení ventilové vložky VK ^[11]	53
Obr. č. 15 – Ventilová vložka VK a příklad nastavení uzavření ^[11]	54
Obr. č. 16 – Graf pro určení přednastavení armatury HM ^[16]	54
Obr. č. 17 – Armatura HM – rohové provedení ^[16]	55
Obr. č. 18 – Graf pro určení přednastavení ventilové vložky VK ^[11]	55
Obr. č. 19 – Ventilová vložka VK a příklad nastavení uzavření ^[11]	56
Obr. č. 20 – Technický list kotle Immergas Victrix PRO 35 ^[33]	58
Obr. č. 21 – Návrh odkouření kotlů ^[41]	59
Obr. č. 22 – Graf křivky dodávky a odběru tepla ohřevu teplé vody	62
Obr. č. 23 – Schéma stacionárního zásobníku OKC 750 NTR/BP – 1MPa ^[42]	63
Obr. č. 24 – Technické parametry stacionárního zásobníku ^[42]	64
Obr. č. 25 – Výpočet tlakové ztráty třením v potrubí ^[28]	65
Obr. č. 26 – Propojení kapilárou mezi Ballorex Venturi a Delta ^[43]	104
Obr. č. 27 – Armatura Ballorex Delta – způsob nastavení ^[43]	104
Obr. č. 28 – Graf pro určení tlakové ztráty dle průtoku ^[43]	105

Obr. č. 29 – Armatura Ballorex Venturi – způsob nastavení ^[44]	106
Obr. č. 30 – Graf pro určení tlakové ztráty dle průtoku ^[44]	106
Obr. č. 31 – Dvoucestný zónový regulátor IMI TA CV216 MZ ^[10]	107
Obr. č. 32 – Měřič tepla Enbra Sharky 774 ^[45]	107
Obr. č. 33 – Graf pro určení tlakové ztráty měřiče tepla ^[45]	108
Obr. č. 34 – Technické informace – měřič tepla ^[45]	108
Obr. č. 35 – Graf pro určení typu oběhového čerpadla větve S1 ^[34]	109
Obr. č. 36 – Graf pro určení typu oběhového čerpadla větve S2 ^[34]	110
Obr. č. 37 – Graf pro určení typu oběhového čerpadla větve S3 ^[34]	111
Obr. č. 38 – Graf pro určení typu oběhového čerpadla větve S4 ^[34]	112
Obr. č. 39 – Graf pro určení typu oběhového čerpadla větve ohřevu TV ^[46]	113
Obr. č. 40 – Technický list oběhového čerpadla Grundfos ALPHA2 ^[47]	115
Obr. č. 41 – Technický list oběhového čerpadla Grundfos MAGNA3 ^[48]	116
Obr. č. 42 – Graf ekvitemní křivky otopné větve ^[9]	117
Obr. č. 43 – Technické informace tlakové expanzní nádoby ^[49]	120
Obr. č. 44 – Hydraulické schéma kotle Immergas Victrix PRO 35 ^[22]	121
Obr. č. 45 – Detail pojistného ventilu v hydraulickém schéma ^[22]	122
Obr. č. 46 – Graf pro určení hodnoty k_v u třicestného směšovacího ventilu ^[32]	123
Obr. č. 48 – Řez třicestným ventilem ^[32]	123
Obr. č. 49 – Vlastnosti třicestného směšovacího ventilu Heimeier ^[32]	123
Obr. č. 50 – Návrh kombinovaného R+S pomocí programu firmy ETL ^[35]	124
Obr. č. 51 – Schéma HVDT ^[36]	126
Obr. č. 52 – Vlastnosti HVDT typ II ^[36]	126
Obr. č. 53 – Graf pro určení typu filtru dle průtoku ^[37]	127
Obr. č. 54 – Vlastnosti filtru Giacomini R74A ^[37]	127
Obr. č. 55 – Filtr Giacomini R74A ^[37]	128
Obr. č. 56 – Schéma filtru R74A ^[37]	128
Obr. č. 57 – Zapojení automatického doplňování vody ^[50]	128
Obr. č. 58 – Schéma zapojení automatického doplňování vody do soustavy ^[50]	129
Obr. č. 59 – Výpočet roční potřeby tepla pro vytápění ^[30]	132

Tabulky

Tab. č. 1 – Posouzení stavebních konstrukcí dle ČSN 73 0540 - 2	38
Tab. č. 2 – Celková tepelná ztráta objektu	40
Tab. č. 3 - Celková tepelná ztráta objektu - pokračování	41
Tab. č. 4 – Návrh otopných těles	48
Tab. č. 5 - Návrh otopných těles - pokračování	49
Tab. č. 6 – Stanovení křivky odběru a dodávky tepla	61
Tab. č. 7 – Dimenzování potrubí byt č. 14	66
Tab. č. 8 - Dimenzování potrubí byt č. 14 - pokračování.....	67
Tab. č. 9 - Dimenzování potrubí byt č. 14 - pokračování.....	68
Tab. č. 10 - Dimenzování potrubí byt č. 13.....	69
Tab. č. 11- Dimenzování potrubí byt č. 13 - pokračování.....	70
Tab. č. 13 - Dimenzování potrubí byt č. 12.....	72
Tab. č. 14 - Dimenzování potrubí byt č. 12 - pokračování.....	73
Tab. č. 15 - Dimenzování potrubí byt č. 11	74
Tab. č. 16 - Dimenzování potrubí byt č. 11 - pokračování.....	75
Tab. č. 17 - Dimenzování potrubí byt č. 10.....	76
Tab. č. 18 - Dimenzování potrubí byt č. 10 - pokračování.....	77
Tab. č. 20 - Dimenzování potrubí byt č. 9 - pokračování.....	79
Tab. č. 21 - Dimenzování potrubí byt č. 8.....	80
Tab. č. 22 - Dimenzování potrubí byt č. 8 - pokračování.....	81
Tab. č. 23 - Dimenzování potrubí byt č. 7	82
Tab. č. 24 - Dimenzování potrubí byt č. 7 - pokračování.....	83
Tab. č. 25 - Dimenzování potrubí byt č. 6.....	84
Tab. č. 26 - Dimenzování potrubí byt č. 6 - pokračování.....	85
Tab. č. 27 - Dimenzování potrubí byt č. 5.....	86
Tab. č. 28 - Dimenzování potrubí byt č. 5 - pokračování.....	87
Tab. č. 29 - Dimenzování potrubí byt č. 4.....	88
Tab. č. 30 - Dimenzování potrubí byt č. 4 - pokračování.....	89
Tab. č. 31 - Dimenzování potrubí byt č. 3.....	90
Tab. č. 32 - Dimenzování potrubí byt č. 3 - pokračování.....	91

Tab. č. 33 - Dimenzování potrubí byt č. 2	92
Tab. č. 34 - Dimenzování potrubí byt č. 2 - pokračování.....	93
Tab. č. 35 - Dimenzování potrubí byt č. 1	94
Tab. č. 36 - Dimenzování potrubí byt č. 1 - pokračování.....	95
Tab. č. 37 - Dimenzování potrubí chodba 1. PP a 1. NP	96
Tab. č. 38 - Dimenzování stoupacího potrubí S1	97
Tab. č. 39 - Dimenzování stoupacího potrubí S1 - pokračování	98
Tab. č. 40 - Dimenzování stoupacího potrubí S2	99
Tab. č. 41 - Dimenzování stoupacího potrubí S3	100
Tab. č. 42 - Dimenzování stoupacího potrubí S4	101
Tab. č. 43 - Dimenzování potrubí okruhu ohřevu teplé vody.....	101
Tab. č. 44 - Dimenzování potrubí kotlového okruhu	102
Tab. č. 45 - Hydraulické vyvážení otopné soustavy.....	102
Tab. č. 46 - Hydraulické vyvážení otopné soustavy - pokračování.....	103
Tab. č. 47 - Výpočet ekvitermní křivky otopné soustavy	117
Tab. č. 48 - Objem vody v otopných tělesech	118
Tab. č. 49 - Objem vody v potrubí a zařízeních.....	119
Tab. č. 50 - Návrh tepelné izolace potrubí v 1. NP, 2. NP, 3. NP a 4. NP	130
Tab. č. 51 - Návrh tepelné izolace potrubí vedeného v šachtě.....	130
Tab. č. 52- Návrh izolace potrubí vedeného pod stropem v garáži	130
Tab. č. 53 - Návrh izolace potrubí vedeného v technické místnosti	130

SEZNAM PŘÍLOH

Výpočtová část

P1 – Výpočet součinitele prostupu tepla U

P2 – Výpočet tepelných ztrát prostupem jednotlivých místností

P3 – Sonda venkovní teploty

Výkresová část

Výkres č. 1 – PŮDORYS 1.PP	M 1:100
----------------------------	---------

Výkres č. 2 – PŮDORYS 1.NP	M 1:100
----------------------------	---------

Výkres č. 3 – PŮDORYS 2.NP	M 1:100
----------------------------	---------

Výkres č. 4 – PŮDORYS 3.NP	M 1:100
----------------------------	---------

Výkres č. 5 – PŮDORYS 4.NP	M 1:100
----------------------------	---------

Výkres č. 6 – SCHÉMA ZAPOJENÍ OTOPNÝCH TĚLES	M 1:100
--	---------

Výkres č. 7 – PŮDORYS TECHNICKÉ MÍSTNOSTI	M 1:20
---	--------

Výkres č. 8 – SCHÉMA ZAPOJENÍ TECHNICKÉ MÍSTNOSTI	M 1:20
---	--------

Příloha P1 – Výpočet součinitele prostupu tepla U

PODLAHA 1. PP

Skladba	d [m]	λ [W/mK]	$R = d/\lambda$ [m ² K/W]
Keramická dlažba	0,01	1,01	0,01
beton hutný	0,1	1,23	0,081
EPS 150S	0,15	0,035	4,286
beton hutný	0,08	1,23	0,065
		ΣR [m ² K/W]	4,442

R_{si}	0,17	m ² K/W	
R_{se}	0,00	m ² K/W	
U	0,22	W/m ² K	VYHOVUJE
U_N	0,30	W/m ² K	dle ČSN 73 0540

PODLAHA 1. NP - KERAMICKÁ DLAŽBA

Skladba	d [m]	λ [W/mK]	$R = d/\lambda$ [m ² K/W]
keramická dlažba	0,01	1,01	0,010
hydroizolační stěrka	0,01	0,1	0,100
betonová mazanina	0,06	1,23	0,049
EPS 100S	0,1	0,037	2,703
železobeton	0,25	1,43	0,175
TI deska z minerální vaty	0,2	0,038	5,263
silikátová omítka	0,002	0,1	0,020
		ΣR [m ² K/W]	8,32

R_{si}	0,17	m ² K/W	
R_{se}	0,17	m ² K/W	
U	0,12	W/m ² K	VYHOVUJE
U_N	0,16	W/m ² K	dle ČSN 73 0540

PODLAHA 1. NP - VINYL

Skladba	d [m]	λ [W/mK]	$R = d/\lambda$ [m ² K/W]
vinyl	0,005	0,19	0,026
betonová mazanina	0,06	1,23	0,049
EPS 100S	0,1	0,037	2,703
železobeton	0,25	1,43	0,175
TI deska z minerální vaty	0,2	0,038	5,263
silikátová omítka	0,002	0,1	0,020
		ΣR [m ² K/W]	8,236

R_{si}	0,17	m ² K/W	VYHOVUJE dle ČSN 73 0540
R_{se}	0,17	m ² K/W	
U	0,12	W/m ² K	
U_N	0,16	W/m ² K	

PODLAHA 2. NP, 3. NP, 4. NP - KERAMICKÁ DLAŽBA

Skladba	d [m]	λ [W/mK]	$R = d/\lambda$ [m ² K/W]
keramická dlažba	0,01	1,01	0,010
hydroizolační stěrka	0,01	0,1	0,100
betonová mazanina	0,06	1,23	0,049
kročejová izolace	0,04	0,039	1,026
železobeton	0,25	1,43	0,175
SDK deska	0,015	0,21	0,071
		ΣR [m ² K/W]	1,431

R_{si}	0,17	m ² K/W	VYHOVUJE dle ČSN 73 0540
R_{se}	0,17	m ² K/W	
U	0,56	W/m ² K	
U_N	2,20	W/m ² K	

PODLAHA 2. NP, 3. NP, 4. NP - VINYL

Skladba	d [m]	λ [W/mK]	$R = d/\lambda$ [m ² K/W]
vinyl	0,005	0,19	0,026
betonová mazanina	0,06	1,23	0,049
kročejová izolace	0,04	0,039	1,026
železobeton	0,25	1,43	0,175
SDK deska	0,015	0,21	0,071
		ΣR [m ² K/W]	1,347

R_{si}	0,17	m ² K/W	
R_{se}	0,17	m ² K/W	
U	0,59	W/m ² K	VYHOVUJE
U_N	2,20	W/m ² K	dle ČSN 73 0540

STĚNA OBVODOVÁ 1. PP, 1. NP

Skladba	d [m]	λ [W/mK]	$R = d/\lambda$ [m ² K/W]
omítka vápenocementová	0,015	0,99	0,015
prostý beton	0,25	1,23	0,203
TI deska z minerální vaty	0,15	0,038	3,947
silikátová omítka	0,002	0,7	0,003
		ΣR [m ² K/W]	4,168

R_{si}	0,13	m ² K/W	
R_{se}	0,04	m ² K/W	
U	0,23	W/m ² K	VYHOVUJE
U_N	0,25	W/m ² K	dle ČSN 73 0540

STĚNA OBVODOVÁ 2. NP, 3. NP, 4. NP

Skladba	d [m]	λ [W/mK]	$R = d/\lambda$ [m²K/W]
omítka vápenocementová	0,015	0,99	0,015
Porotherm 24 P+D	0,25	0,227	1,101
TI deska z minerální vaty	0,15	0,038	3,947
silikátová omítka	0,002	0,7	0,003
ΣR [m²K/W]			5,066

R_{si}	0,13	m²K/W	
R_{se}	0,04	m²K/W	
U	0,19	W/m²K	VYHOVUJE
U_N	0,25	W/m²K	dle ČSN 73 0540

STĚNA VNITŘNÍ - MEZIBYTOVÁ NOSNÁ

Skladba	d [m]	λ [W/mK]	$R = d/\lambda$ [m²K/W]
omítka vápenocementová	0,015	0,99	0,015
Porotherm 25 AKU SYM	0,25	0,25	1
omítka vápenocementová	0,015	0,99	0,015
ΣR [m²K/W]			1,03

R_{si}	0,17	m²K/W	
R_{se}	0,00	m²K/W	
U	0,83	W/m²K	VYHOVUJE
U_N	2,70	W/m²K	dle ČSN 73 0540

STĚNA VNITŘNÍ - PŘÍČKA NENOSNÁ

Skladba	d [m]	λ [W/mK]	$R = d/\lambda$ [m²K/W]
omítka vápenocementová	0,015	0,99	0,015
Porotherm 14 Profi	0,15	0,26	0,577
omítka vápenocementová	0,015	0,99	0,015
		ΣR [m²K/W]	0,607

R_{si}	0,17	m²K/W	
R_{se}	0,00	m²K/W	
U	1,29	W/m²K	VYHOVUJE
U_N	2,70	W/m²K	dle ČSN 73 0540

STĚNA VNITŘNÍ - PŘÍČKA NENOSNÁ

Skladba	d [m]	λ [W/mK]	$R = d/\lambda$ [m²K/W]
omítka vápenocementová	0,015	0,99	0,015
Porotherm 11,5 Profi	0,125	0,26	0,481
omítka vápenocementová	0,015	0,99	0,015
		ΣR [m²K/W]	0,511

R_{si}	0,17	m²K/W	
R_{se}	0,00	m²K/W	
U	1,47	W/m²K	VYHOVUJE
U_N	2,70	W/m²K	dle ČSN 73 0540

STĚNA VNITŘNÍ - PŘÍČKA NENOSNÁ

Skladba	d [m]	λ [W/mK]	$R = d/\lambda$ [m²K/W]
omítka vápenocementová	0,015	0,99	0,015
Porotherm 8 Profi	0,08	0,26	0,308
omítka vápenocementová	0,015	0,99	0,015
ΣR [m²K/W]			0,338

R_{si}	0,17	m²K/W	
R_{se}	0,00	m²K/W	
U	1,97	W/m²K	VYHOVUJE
U_N	2,70	W/m²K	dle ČSN 73 0540

STĚNA VNITŘNÍ – 1. PP NOSNÁ

Skladba	d [m]	λ [W/mK]	$R = d/\lambda$ [m²K/W]
omítka vápenocementová	0,015	0,99	0,015
prostý beton	0,25	1,23	0,203
omítka vápenocementová	0,015	0,99	0,015
ΣR [m²K/W]			0,233

R_{si}	0,17	m²K/W	
R_{se}	0,04	m²K/W	
U	2,26	W/m²K	VYHOVUJE
U_N	2,70	W/m²K	dle ČSN 73 0540

STROP NAD 1. PP

Skladba	d [m]	λ [W/mK]	$R = d/\lambda$ [m ² K/W]
vinyl	0,005	0,19	0,026
betonová mazanina	0,06	1,23	0,049
EPS 100S	0,1	0,037	2,703
železobeton	0,25	1,43	0,175
TI deska z minerální vaty	0,2	0,038	5,263
silikátová omítka	0,002	0,1	0,02
		ΣR [m ² K/W]	8,236

R_{si}	0,10	m ² K/W	
R_{se}	0,10	m ² K/W	
U	0,12	W/m ² K	VYHOVUJE
U_N	0,75	W/m ² K	dle ČSN 73 0540

STROP 1. NP - KERAMICKÁ DLAŽBA

Skladba	d [m]	λ [W/mK]	$R = d/\lambda$ [m ² K/W]
keramická dlažba	0,01	1,01	0,010
hydroizolační stěrka	0,01	0,1	0,100
betonová mazanina	0,06	1,23	0,049
EPS 100S	0,1	0,037	2,703
železobeton	0,25	1,43	0,175
TI deska z minerální vaty	0,2	0,038	5,263
silikátová omítka	0,002	0,1	0,020
		ΣR [m ² K/W]	8,32

R_{si}	0,10	m ² K/W	
R_{se}	0,10	m ² K/W	
U	0,12	W/m ² K	VYHOVUJE
U_N	0,60	W/m ² K	dle ČSN 73 0540

STROP 1. NP - VINYL

Skladba	d [m]	λ [W/mK]	$R = d/\lambda$ [m ² K/W]
vinyl	0,005	0,19	0,026
betonová mazanina	0,06	1,23	0,049
EPS 100S	0,1	0,037	2,703
železobeton	0,25	1,43	0,175
Tl deska z minerální vaty	0,2	0,038	5,263
silikátová omítka	0,002	0,1	0,020
ΣR [m ² K/W]			8,236

R_{si}	0,10	m ² K/W	
R_{se}	0,10	m ² K/W	
U	0,12	W/m ² K	VYHOVUJE
U_N	0,60	W/m ² K	dle ČSN 73 0540

STROP 2. NP, 3. NP, 4. NP - KERAMICKÁ DLAŽBA

Skladba	d [m]	λ [W/mK]	$R = d/\lambda$ [m ² K/W]
keramická dlažba	0,01	1,01	0,010
hydroizolační stěrka	0,01	0,1	0,100
betonová mazanina	0,06	1,23	0,049
kročejová izolace	0,04	0,039	1,026
železobeton	0,25	1,43	0,175
SDK deska	0,015	0,21	0,071
ΣR [m ² K/W]			1,431

R_{si}	0,10	m ² K/W	
R_{se}	0,10	m ² K/W	
U	0,61	W/m ² K	VYHOVUJE
U_N	2,20	W/m ² K	dle ČSN 73 0540

STROP 2. NP, 3. NP, 4. NP - VINYL

Skladba	d [m]	λ [W/mK]	$R = d/\lambda$ [m ² K/W]
vinyl	0,005	0,19	0,026
betonová mazanina	0,06	1,23	0,049
kročejová izolace	0,04	0,039	1,026
železobeton	0,25	1,43	0,175
SDK deska	0,015	0,21	0,071
		ΣR [m ² K/W]	1,347

R_{si}	0,10	m ² K/W	
R_{se}	0,10	m ² K/W	
U	0,65	W/m ² K	VYHOVUJE
U_N	2,20	W/m ² K	dle ČSN 73 0540

Výplně otvorů

Výplně otvorů		
Označení	Název	U [W/m ² K]
OZ1	Okno hliníkové izolační dvojsklo	0,9
DO1	Dveře exteriérové prosklené hliník	1,5
DO2	Dveře exteriérové plné hliník	1,5
DN1	Dveře vnitřní plné	2
DN2	Dveře bytové	0,9

Příloha P2 – Výpočet tepelných ztrát prostupem jednotlivých místností

Přehled jednotlivých místností

$\theta_e = -12\text{ }^{\circ}\text{C}$

$\theta_{m,e} = 4,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

č.m.	účel místnosti	$\theta_{int,j}$ [°C]	A_i [m²]	V_i [m³]	ϵ_i [-]	$V'_{inf,i}$ [m³/h]	$V'_{su,i}$ [m³/h]	θ_{su} [°C]	$V'_{ex,i}$ [m³/h]	$V'_{mech,inf,i}$ [m³/h]	V'_{i} [m³/h]	n [1/h]	n_{min} [1/h]	$V_{min,i}$ [m³/h]	$V'_{i,v}$ [m³/h]	$\Phi_{v,i}$ [W]	$\Phi_{r,i}$ [W]	$f_{R,i}$ [-]	$\Phi_{RH,i}$ [W]	$\Phi_{HL,i}$ [W]
0.0.01	Chodba	15	19,74	55,27	1	0	-	-	-	-	0	0	0,5	27,6	27,6	254	691	1	0	945
0.0.03	Schodiště	15	11,84	34,34	1	0	-	-	-	-	0	0	0,5	17,2	17,2	158	193	1	0	351
0.0.06	Technická místnost	15	12,42	31,67	1	1,9	-	-	-	-	1,9	0,1	0,5	15,8	15,8	145	471	1	0	616
1.1.01	Předsíň	20	6,54	18,32	1	0	-	-	-	-	0	0	0,5	9,2	9,2	100	251	1	0	351
1.1.02	WC	20	1,61	4,52	1	0	80	20	0,111	0,25	0,25	0	0	0	0,25	3	204	1	0	207
1.1.03	Koupelna	24	6,6	18,48	1	0	80	24	0	1	9,88	0	0	0	9,88	121	445	1	0	566
1.1.04	Ložnice	20	18,1	50,67	1	3	-	-	-	-	3	0,1	0,5	25,3	25,3	276	518	1	0	794
1.1.05	Kuchyň + obývací pokoj	20	29,62	82,94	1	5	-	-	-	-	5	0,1	1,5	124,4	124,4	1354	572	1	0	1926
1.2.01	Předsíň	20	9,56	26,77	1	0	-	-	-	-	0	0	0,5	13,4	13,4	146	355	1	0	501
1.2.02	Koupelna	24	5,48	15,35	1	0	80	24	0,111	0,24	9,12	0	0	0	9,12	111	237	1	0	348
1.2.03	Kuchyň + obývací pokoj	20	22,77	63,75	1	3,8	-	-	-	-	3,8	0,1	1,5	95,6	95,6	1040	757	1	0	1797
1.3.01	Předsíň	20	9,59	26,85	1	0	-	-	-	-	0	0	0,5	13,4	13,4	146	195	1	0	341
1.3.02	Koupelna	24	5,8	16,24	1	0	80	24	0,111	0,24	9,12	0	0	0	9,12	111	241	1	0	352
1.3.03	Kuchyň + obývací pokoj	20	22,78	63,78	1	3,8	-	-	-	-	3,8	0,1	1,5	95,7	95,7	1041	794	1	0	1835
1.4.01	Předsíň	20	8,59	24,06	1	0	12	20	0	0,12	0,12	0	0	0	0,12	2	97	1	0	99
1.4.02	Kuchyň + obývací pokoj	20	28,8	80,63	1	4,8	-	-	-	-	4,8	0,1	1,5	120,9	120,9	1316	665	1	0	1981
1.4.04	Ložnice	20	20,09	56,25	1	5,1	-	-	-	-	5,1	0,1	0,5	28,1	28,1	306	584	1	0	890
1.4.05	Dětský pokoj	20	20,14	56,4	1	3,4	-	-	-	-	3,4	0,1	0,5	28,2	28,2	307	475	1	0	782
1.4.06	Koupelna	24	6,26	17,53	1	0	80	24	0,111	0,72	9,6	0	0	0	9,6	117	269	1	0	386
1.4.07	WC	20	2,23	6,24	1	0	80	20	0	0,26	0,26	0	0	0	0,26	3	6	1	0	9
1.4.08	Šatna	20	4,84	13,56	1	0	-	-	-	-	0	0	0,5	6,8	6,8	74	257	1	0	331
2.0.01	Chodba	15	35,06	95,91	1	5,8	-	-	-	-	5,8	0,1	0,5	48	48	440	510	1	0	950
2.1.01	Předsíň	20	6,54	18,32	1	0	-	-	-	-	0	0	0,5	9,2	9,2	100	141	1	0	241
2.1.02	WC	20	1,61	4,52	1	0	80	20	0	0,25	0,25	0	0	0	0,25	3	182	1	0	185
2.1.03	Koupelna	24	6,6	18,48	1	0	80	24	0,111	1	9,88	0	0	0	9,88	121	398	1	0	519
2.1.04	Ložnice	20	18,1	50,67	1	3	-	-	-	-	3	0,1	0,5	25,3	25,3	276	390	1	0	666
2.1.05	Kuchyň + obývací pokoj	20	29,61	82,91	1	5	-	-	-	-	5	0,1	1,5	124,4	124,4	1353	716	1	0	2069
2.2.01	Předsíň	20	10,06	28,18	1	0	-	-	-	-	0	0	0,5	14,1	14,1	153	306	1	0	459
2.2.02	Koupelna	24	5,48	15,35	1	0	80	24	0,111	0,22	9,1	0	0	0	9,1	111	220	1	0	331
2.2.03	Kuchyň + obývací pokoj	20	24,58	68,81	1	4,1	-	-	-	-	4,1	0,1	1,5	103,2	103,2	1123	737	1	0	1860
2.3.01	Předsíň	20	9,59	26,85	1	0	-	-	-	-	0	0	0,5	13,4	13,4	146	165	1	0	311
2.3.02	Koupelna	24	5,8	16,24	1	0	80	24	0,111	0,24	9,12	0	0	0	9,12	111	277	1	0	388
2.3.03	Kuchyň + obývací pokoj	20	24,17	67,67	1	4,1	-	-	-	-	4,1	0,1	1,5	101,5	101,5	1104	827	1	0	1931
2.4.01	Předsíň	20	8,59	24,06	1	0	12	20	0	0,12	0,12	0	0	0	0,12	2	99	1	0	101
2.4.02	Kuchyň + obývací pokoj	20	29,73	83,25	1	5	-	-	-	-	5	0,1	1,5	124,9	124,9	1359	732	1	0	2091
2.4.04	Ložnice	20	20,09	56,25	1	3,4	-	-	-	-	3,4	0,1	0,5	28,1	28,1	306	511	1	0	817
2.4.05	Dětský pokoj	20	17,9	50,12	1	3	-	-	-	-	3	0,1	0,5	25,1	25,1	273	453	1	0	726

2.4.06	Koupelna	24	6,26	17,53	1	0	80	24	0,111	0,73	9,61	0	0	0	9,61	118	284	1	0	402
2.4.07	WC	20	2,23	6,24	1	0	80	20	-	0,26	0,26	0	0	0	0,26	3	7	1	0	10
2.4.08	Šatna	20	4,84	13,56	1	0	-	-	-	-	0	0	0,5	6,8	6,8	74	266	1	0	340
3.0.01	Chodba	15	35,06	95,83	1	0	-	-	-	-	0	0	0,5	47,9	47,9	440	462	1	0	902
3.1.01	Předsíň	20	6,54	18,32	1	0	-	-	-	-	0	0	0,5	9,2	9,2	100	170	1	0	270
3.1.02	WC	20	1,87	5,18	1	0	80	20	0	0,28	0,28	0	0	0	0,28	3	188	1	0	191
3.1.03	Koupelna	24	6,6	18,48	1	0	80	24	0,111	1	9,88	0	0	0	9,88	121	428	1	0	549
3.1.04	Ložnice	20	18,1	50,67	1	3	-	-	-	-	3	0,1	0,5	25,3	25,3	276	487	1	0	763
3.1.05	Kuchyň + obývací pokoj	20	29,61	82,91	1	5	-	-	-	-	5	0,1	1,5	124,4	124,4	1353	691	1	0	2044
3.2.01	Předsíň	20	12,29	34,41	1	0	-	-	-	-	0	0	0,5	17,2	17,2	187	306	1	0	493
3.2.02	Koupelna	24	5,48	15,35	1	0	80	24	0,111	0,22	9,1	0	0	0	9,1	111	244	1	0	355
3.2.03	Kuchyň + obývací pokoj	20	24,58	68,81	1	4,1	-	-	-	-	4,1	0,1	1,5	103,2	103,2	1123	792	1	0	1915
3.3.01	Předsíň	20	9,59	26,85	1	0	-	-	-	-	0	0	0,5	13,4	13,4	146	164	1	0	310
3.3.02	Koupelna	24	5,8	16,24	1	0	80	24	0,111	0,26	9,12	0	0	0	9,12	112	277	1	0	389
3.3.03	Kuchyň + obývací pokoj	20	24,17	67,67	1	4,1	-	-	-	-	4,1	0,1	1,5	101,5	101,5	1104	803	1	0	1907
3.4.01	Předsíň	20	8,59	24,06	1	0	12	20	0	0,12	0,12	0	0	0	0,12	2	100	1	0	102
3.4.02	Kuchyň + obývací pokoj	20	29,73	83,25	1	0	-	-	-	-	0	0	1,5	124,9	124,9	1359	498	1	0	1857
3.4.04	Ložnice	20	18,8	52,64	1	0	-	-	-	-	0	0	0,5	26,3	26,3	286	361	1	0	647
3.4.05	Dětský pokoj	20	17,9	50,12	1	0	-	-	-	-	0	0	0,5	25,1	25,1	273	355	1	0	628
3.4.06	Koupelna	24	6,26	17,53	1	0	80	24	0,111	0,73	9,61	0	0	0	9,61	118	283	1	0	401
3.4.07	WC	20	2,23	6,24	1	0	80	20	0	0,26	0,26	0	0	0	0,26	3	8	1	0	11
3.4.08	Šatna	20	4,84	13,56	1	0	-	-	-	-	0	0	0,5	6,8	6,8	74	264	1	0	338
4.0.01	Chodba	15	27,92	71,58	1,2	5,2	-	-	-	-	5,2	0,1	0,5	35,8	35,8	329	658	1	0	987
4.1.01	Předsíň	20	13,16	34,11	1,2	0	-	-	-	-	0	0	0,5	17,1	17,1	186	15	1	0	201
4.1.02	WC	20	3,23	8,4	1,2	0	80	20	0	0,25	0,25	0	0	0	0,25	3	186	1	0	189
4.1.03	Koupelna	24	5,54	14,2	1,2	0	80	24	0,111	0,42	9,3	0	0	0	9,3	114	235	1	0	349
4.1.04	Ložnice	24	32,8	85,37	1,2	6,1	-	-	-	-	6,1	0,1	0,5	42,7	42,7	522	1022	1	0	1544
4.1.05	Dětský pokoj	20	12,82	32,86	1,2	3,5	-	-	-	-	3,5	0,1	0,5	16,4	16,4	179	587	1	0	766
4.1.06	Kuchyň + obývací pokoj	20	37,34	96,14	1,2	6,9	-	-	-	-	6,9	0,1	1,5	144,2	144,2	1569	798	1	0	2367
4.1.08	Šatna	20	7,49	19,25	1,2	0	-	-	-	-	0	0	0,5	9,6	9,6	105	411	1	0	516
4.2.01	Předsíň	20	11,55	30,01	1,2	0	-	-	-	-	0	0	0,5	15	15	163	138	1	0	301
4.2.02	Kuchyň + obývací pokoj	20	43,81	112,8	1,2	8,1	-	-	-	-	8,1	0,1	1,5	169,2	169,2	1841	975	1	0	2816
4.2.04	Šatna	20	5,34	13,72	1,2	0	-	-	-	-	0	0	0,5	6,9	6,9	75	57	1	0	132
4.2.05	Ložnice	20	13,59	34,99	1,2	3,8	-	-	-	-	3,8	0,1	0,5	17,5	17,5	190	577	1	0	767
4.2.06	Šatna	20	4,72	12,11	1,2	0	-	-	-	-	0	0	0,5	6,1	6,1	66	51	1	0	117
4.2.07	Ložnice	20	16,67	42,78	1,2	3,1	-	-	-	-	3,1	0,1	0,5	21,4	21,4	233	563	1	0	796
4.2.08	Šatna	20	7,11	18,8	1,2	0	-	-	-	-	0	0	0,5	9,4	9,4	102	86	1	0	188
4.2.09	Pokoj	20	15,77	40,43	1,2	2,9	-	-	-	-	2,9	0,1	0,5	20,2	20,2	220	502	1	0	722
4.2.10	WC	20	2,24	5,76	1,2	0	80	20	0	0,19	0,19	0	0	0	0,19	3	9	1	0	12
4.2.11	Koupelna	24	5,87	15,1	1,2	0	80	24	0,111	0,5	9,38	0	0	0	9,38	115	271	1	0	386
4.2.12	Komora	20	3,22	8,31	1,2	0	-	-	-	-	0	0	0,5	4,2	4,2	45	197	1	0	242
	Spolu:		1079	2953,4			1796	556		9,88	250,1					27 558	29 717			57 275

Φ_T - Součet tepelných ztrát přestupem tepla všech vytápěných prostorů

(mimo tepla šířícího se uvnitř budovy – např. tepelné ztráty mezi jednotlivými byty)

$$\Phi_T = 29\,717\text{ W}$$

Φ_V - Tepelné ztráty větráním všech vytápěných prostorů

$$\Phi_V = 27\,558\text{ W}$$

($\Sigma V_i = 0,5 \cdot \Sigma V_{inf,i} + \Sigma V_{su,i} \cdot f_{v,i} + \Sigma V_{su,sm} \cdot f_{v,sm} + \Sigma V_{mech,inf,i}$)

Φ_{RH} - Součet tepelných příkonů na zátop všech vytápěných prostorů

$$\Phi_{RH} = 0\text{ W}$$

potřebný na vyrovnání vlivu přerušovaného vytápění

Φ_{HL} - Projektovaný tepelný příkon pro celou budovu

$$\Phi_{HL} = 57\,275\text{ W}$$

Výpočet místnosti: 0.0.01 - Chodba

$\theta_{int,i} = 15,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 19,74\text{ m}^2$ $V_i = 55,27\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 19,74\text{ m}^2$ $P = 13,34\text{ m}$ $B = 2,96\text{ m}$

Tepelné ztráty přechodem tepla přes konstrukce :

konstr.	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv. [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SO1	400	2,32	3,05	7,09	-	-	7,09	0,23	0,05	0,28	1	15	-12	27	2	54
SO1	400	11,01	3,05	33,58	-	-	33,58	0,23	0,05	0,28	1	15	-12	27	9,4	254
SN5	250	2,3	3,05	7,01	-	-	7,01	2,26	-	2,26	1	15	12	3	1,8	48
SN5	250	1,2	3,05	3,66	1	1,77	1,89	2,26	-	2,26	1	15	12	3	0,5	13
DN2	-	0,9	1,97	1,77	-	-	1,77	0,9	-	0,9	1	15	12	3	0,2	5
SN5	250	1,45	3,05	4,42	1	1,77	2,65	2,26	-	2,26	1	15	12	3	0,7	18
DN2	-	0,9	1,97	1,77	-	-	1,77	0,9	-	0,9	1	15	12	3	0,2	5
SN5	250	3,47	3,05	10,6	1	1,77	8,83	2,26	-	2,26	1	15	12	3	2,2	60
DN2	-	0,9	1,97	1,77	-	-	1,77	0,9	-	0,9	1	15	12	3	0,2	5
SN5	250	2,1	3,05	6,4	1	1,77	4,63	2,26	-	2,26	1	15	12	3	1,2	32
DN2	-	0,9	1,97	1,77	-	-	1,77	0,9	-	0,9	1	15	12	3	0,2	5
SN5	250	1,75	3,05	5,34	-	-	5,34	2,26	-	2,26	1	15	12	3	1,4	37
SN5	250	1,2	3,05	3,66	-	-	3,66	2,26	-	2,26	1	15	12	3	0,9	25
SN5	250	1,98	3,05	6,05	-	-	6,05	2,26	-	2,26	1	15	14	1	0,5	14
PDL1	0	2,3	1,78	4,09	-	-	4,09	0,12	-	0,12	1	15	-12	27	0,5	14
STR1	0	2,89	1,6	2,52	-	-	2,52	0,12	-	0,12	1	15	15	0	0	0
STR1	0	2,52	1,22	1,53	-	-	1,53	0,12	-	0,12	1	15	15	0	0	0
STR1	0	2,3	0,03	0,03	-	-	0,03	0,12	-	0,12	1	15	15	0	0	0
STR1	0	2,3	0	0	-	-	0	0,12	-	0,12	1	15	-12	27	0	1
PDL1	0	7,27	3,5	15,65	-	-	15,65	0,12	-	0,12	1	15	-12	27	1,9	51
STR1	0	1,49	0,25	0,37	-	-	0,37	0,12	-	0,12	1	15	15	0	0	0
STR1	0	7,27	3,5	15,27	-	-	15,27	0,12	-	0,12	1	15	-12	27	1,9	50
															25,6	691

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 691\text{ W}$ tepelné mosty: 54,9 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 25,6\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 15,7\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{iue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{ij} = 9,9\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{ig} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 254\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 27,6\text{ m}^3/\text{h} \leq V_i = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} \leq n = 0,0\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 27,6\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :

NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátap :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 945\text{ W}$

Výpočet místnosti: 0.0.03 - Schodiště

$$\theta_{int,i} = 15,0\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad A_i = 11,84\text{ m}^2 \quad V_i = 34,34\text{ m}^3 \quad fg_1 = 1,45 \quad GW = 1,00 \quad A_g = 11,84\text{ m}^2 \quad P = 7,31\text{ m} \quad B = 3,24\text{ m}$$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

[illegible]

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla : $\Phi_{T,i} = 193 \text{ W}$ tepelné mosty: 29,6 W Měrná tepelná ztráta přestupem tepla : $HT_{,i} = 7,1 \text{ W/K}$ - celková $HT_{,ie} = 6,1 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru $HT_{,iue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor $HT_{,ij} = 0,0 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů $HT_{,ig} = 1,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu $V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{s0} * e_i * \epsilon_i$ $V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$ $V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$	Projektovaná tepelná ztráta větráním : $\Phi_{V,i} = 158 \text{ W}$ Objemový tok infiltrací : $V'_{inf,i} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $n50 = 1,5 \text{ 1/h}$ $e_i = 0,0$ $\epsilon_i = 1,0$ $V_{min} = 17,2 \text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $n_{min} = 0,5 \text{ 1/h} \leq n = 0,0 \text{ 1/h}$	$V'_{i,v} = 17,2 \text{ m}^3/\text{h}$ Nucené větrání : NE $V'_{su,i} = - \text{m}^3/\text{h}$ $\theta_{su} = - ^\circ\text{C}$ $V'_{su,i} = - \text{m}^3/\text{h}$ $V'_{mech,inf,i} = - \text{m}^3/\text{h}$ $V'_{su,sm} = - \text{m}^3/\text{h}$	Tepelný příkon na zátop : $\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$ $f_{RH} = - \text{W/m}^2$ Tepelné zisky: $\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$ Projektovaný tepelný příkon : $\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$ $f_{hi} = 1,00$ pro výšky > 5m $\Phi_{HL,i} = 351 \text{ W}$
--	---	---	---

Výpočet místnosti: 0.0.06 - Kotelna

$$\theta_{int,i} = 15,0\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad A_i = 12,42\text{ m}^2 \quad V_i = 31,67\text{ m}^3 \quad fg_1 = 1,45 \quad GW = 1,00 \quad A_g = 12,42\text{ m}^2 \quad P = 15,39\text{ m} \quad B = 1,61\text{ m}$$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

[illegible]

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :	Projektovaná tepelná ztráta větráním :	Tepelný příkon na zátáp :
$\Phi_{T,i} = 471 \text{ W}$ tepelné mosty: 82,2 W	$\Phi_{V,i} = 145 \text{ W}$	$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$
Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :	Objemový tok infiltrací :	$f_{RH} = - \text{ W/m}^2$
$HT_{i,i} = 17,4 \text{ W/K}$ - celková	$V'_{inf,i} = 1,9 \text{ m}^3/\text{h}$	Tepelné zisky:
$HT_{i,e} = 16,4 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru	$n50 = 1,5 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$
$HT_{i,ue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor	$\epsilon_i = 0,0$	Projektovaný tepelný příkon :
$HT_{i,j} = 0,0 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů	$\epsilon_i = 1,0$	$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$
$HT_{i,g} = 1,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu		$f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m
$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * \epsilon_i * \epsilon_i$	$V_{min} = 15,8 \text{ m}^3/\text{h} \leq V_i = 1,9 \text{ m}^3/\text{h}$	
$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$	$n_{min} = 0,5 \text{ 1/h} \leq n = 0,1 \text{ 1/h}$	
$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$		
		$\Phi_{HL,i} = 616 \text{ W}$

Výpočet místnosti: 1.1.01 - Předsíň - Přidělená do bytu: BYT č.1

$\theta_{int,i} = 20,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 6,54 \text{ m}^2$ $V_i = 18,32 \text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 6,54 \text{ m}^2$ $P = 0,00 \text{ m}$ $B = 0,00 \text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr.	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	1,93	3,05	5,87	1	1,38	4,49	1,47	1,47	1	20	24	-4	-0,8	-26
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	2	1	20	24	-4	-0,3	-11
SN3	125	2,38	3,05	7,26	-	-	7,26	1,47	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,45	3,05	4,42	-	-	4,42	1,47	1,47	1	20	20	0	0	0
PDL2	0	3,6	1,93	6,54	-	-	6,54	0,12	0,12	1	20	-12	32	0,8	26
SN1	250	4,47	3,05	13,65	-	-	13,65	0,83	0,83	1	20	12	8	2,8	91
SN1	250	1,8	3,05	5,49	-	-	5,49	0,83	0,83	1	20	12	8	1,2	37
STR2	0	3,6	1,93	6,54	-	-	6,54	0,12	0,12	1	20	12	8	0,2	7
SN5	250	2,1	3,05	6,4	1	1,77	4,63	2,26	2,26	1	20	9,5	11	3,4	110
DN2	-	0,9	1,97	1,77	-	-	1,77	0,9	0,9	1	20	9,5	11	0,5	17
														7,8	251

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :	Projektovaná tepelná ztráta větráním :	Tepelný příkon na zátáp :
$\Phi_{T,i} = 204 \text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W	$\Phi_{V,i} = 2,72 \text{ W}$	$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$
Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :	Objemový tok infiltrací :	$f_{RH} = - \text{ W/m}^2$
$HT_{i,i} = 6,4 \text{ W/K}$ - celková	$V'_{inf,i} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	Tepelné zisky:
$HT_{i,e} = 0,2 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru	$n_{50} = 1,5 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$
$HT_{i,ue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor	$\epsilon_i = 0,0$	Projektovaný tepelný příkon :
$HT_{i,j} = 6,2 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů	$\epsilon_i = 1,0$	$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$
$HT_{i,g} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu		$f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m
$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * \epsilon_i * \epsilon_i$		
$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$		
$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$		
		$\Phi_{HL,i} = 206,72 \text{ W}$

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :	Projektovaná tepelná ztráta větráním :	Tepelný příkon na zátap :
$\Phi_{T,i} = 518 \text{ W}$ Tepelné mosty: 135,7 W	$\Phi_{V,i} = 276 \text{ W}$	$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$
Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :	Objemový tok infiltrací :	$f_{RH} = - \text{ W/m}^2$
$HT_{,i} = 16,2 \text{ W/K}$ - celková	$V'_{inf,i} = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$	Tepelné zisky:
$HT_{,ie} = 15,6 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru	$n50 = 1,5 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$
$HT_{,iue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor	$\epsilon_i = 0,0$	Projektovaný tepelný příkon :
$HT_{,ij} = 0,6 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů	$\epsilon_i = 1,0$	$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} + \Phi_{HG,i}$
$HT_{,ig} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu	$V_{min} = 25,3 \text{ m}^3/\text{h} \leq V_i = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m
$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * \epsilon_i * \epsilon_i$	$n_{min} = 0,5 \text{ 1/h} \leq n = 0,1 \text{ 1/h}$	
$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$		
$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$		$\Phi_{HL,i} = 794 \text{ W}$

Výpočet místnosti: 1.1.05 - Kuchyň + obývací pokoj - Přidělená do bytu: BYT č.1

$\theta_{int,i} = 20,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 29,62 \text{ m}^2$ $V_i = 82,94 \text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 29,62 \text{ m}^2$ $P = 5,78 \text{ m}$ $B = 10,26 \text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² k]	ΔU_{tb} [W/m ² k]	U_{kc} [W/m ² k]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SO1	400	3,64	3,05	11,1	1	4,9	6,2	0,23	0,05	0,28	1	20	-12	32	1,8	56
OZ2	-	3,5	1,4	4,9	-	-	4,9	0,9	0,3	1,2	1	20	-12	32	5,9	189
SN1	250	5,95	3,05	18,14	-	-	18,14	0,83	-	0,83	1	20	12	8	3,8	121
SN3	125	5,82	3,05	17,75	1	1,58	16,17	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,45	3,05	4,42	-	-	4,42	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,38	3,05	7,26	-	-	7,26	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN1	250	2,55	3,05	7,78	-	-	7,78	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SO1	400	2,14	3,05	6,52	-	-	6,52	0,23	0,05	0,28	1	20	-12	32	1,8	59
PDL2	0	5,84	3,6	21,01	-	-	21,01	0,12	-	0,12	1	20	-12	32	2,5	81
STR2	0	5,85	3,59	20,94	-	-	20,94	0,12	-	0,12	1	20	12	8	0,7	21
STR2	0	5,84	0,02	0,07	-	-	0,07	0,12	-	0,12	1	20	-12	32	0	1
PDL2	0	3,94	2,63	8,61	-	-	8,61	0,12	-	0,12	1	20	-12	32	1,1	34
STR2	0	3,94	2,63	8,61	-	-	8,61	0,12	-	0,12	1	20	12	8	0,3	9
STR2	0	0,33	0,01	0	-	-	0	0,12	-	0,12	1	20	-12	32	0	1
															17,9	572

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :	Projektovaná tepelná ztráta větráním :	Tepelný příkon na zátap :
$\Phi_{T,i} = 572 \text{ W}$ tepelné mosty: 67,4 W	$\Phi_{V,i} = 1354 \text{ W}$	$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$
Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :	Objemový tok infiltrací :	$f_{RH} = - \text{ W/m}^2$
$HT_{,i} = 17,9 \text{ W/K}$ - celková	$V'_{inf,i} = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$	Tepelné zisky:
$HT_{,ie} = 13,2 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru	$n50 = 1,5 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$
$HT_{,iue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor	$\epsilon_i = 0,0$	Projektovaný tepelný příkon :
$HT_{,ij} = 4,7 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů	$\epsilon_i = 1,0$	$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} + \Phi_{HG,i}$
$HT_{,ig} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu	$V_{min} = 124,4 \text{ m}^3/\text{h} \leq V_i = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m
$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * \epsilon_i * \epsilon_i$	$n_{min} = 1,5 \text{ 1/h} \leq n = 0,1 \text{ 1/h}$	
$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$		
$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$		$\Phi_{HL,i} = 1926 \text{ W}$

Výpočet místnosti: 1.2.01 - Předsíň - Přidělená do bytu: BYT č. 2

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 9,56\text{ m}^2$ $V_i = 26,77\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 9,56\text{ m}^2$ $P = 0,00\text{ m}$ $B = 0,00\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otvor, [m ²]	U_k [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN1	250	1,8	3,05	5,49	-	-	5,49	0,83	0,83	1	20	12	8	1,2	37
SN1	250	4,47	3,05	13,65	-	-	13,65	0,83	0,83	1	20	12	8	2,8	91
SN3	125	2,15	3,05	6,56	-	-	6,56	1,47	1,47	1	20	24	-4	-1,2	-38
SN1	250	1,8	3,05	5,49	-	-	5,49	0,83	0,83	1	20	12	8	1,2	37
SN3	125	2,55	3,05	7,78	1	1,38	6,4	1,47	1,47	1	20	24	-4	-1,2	-37
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	2	1	20	24	-4	-0,3	-11
SN5	250	3,47	3,05	10,6	1	1,77	8,83	2,26	2,26	1	20	9,5	11	6,6	210
DN2	-	0,9	1,97	1,77	-	-	1,77	0,9	0,9	1	20	9,5	11	0,5	17
PDL2	0	4,6	3,47	9,56	-	-	9,56	0,12	0,12	1	20	-12	32	1,2	37
STR2	0	4,06	0,47	0,95	-	-	0,95	0,12	0,12	1	20	12	8	0	1
STR2	0	2,68	1,2	1,74	-	-	1,74	0,12	0,12	1	20	12	8	0,1	2
STR2	0	4,39	0,11	0,23	-	-	0,23	0,12	0,12	1	20	12	8	0	1
STR2	0	4,23	3,33	6,54	-	-	6,54	0,12	0,12	1	20	12	8	0,2	7
STR2	0	1,33	0,12	0,08	-	-	0,08	0,12	0,12	1	20	12	8	0	1
														11,1	355

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 355\text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 11,1\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 1,2\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 9,9\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 146\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 13,4\text{ m}^3/\text{h} <= V_i = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} <= n = 0,0\text{ 1/h}$

$V_{i,v} = 13,4\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{ W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 501\text{ W}$

Výpočet místnosti: 1.2.02 - Koupelna - Přidělená do bytu: BYT č. 2

$\theta_{int,i} = 24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 5,48\text{ m}^2$ $V_i = 15,35\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 5,48\text{ m}^2$ $P = 0,00\text{ m}$ $B = 0,00\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN1	250	2,55	3,05	7,78	-	-	7,78	0,83	0,83	1	24	12	12	2,2	78
SN3	125	2,15	3,05	6,56	-	-	6,56	1,47	1,47	1	24	20	4	1,1	39
SN3	125	2,55	3,05	7,78	1	1,38	6,4	1,47	1,47	1	24	20	4	1,1	38
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	2	1	24	20	4	0,3	12
SN3	125	2,15	3,05	6,56	-	-	6,56	1,47	1,47	1	24	20	4	1,1	39
PDL1	0	2,55	2,15	5,48	-	-	5,48	0,12	0,12	1	24	-12	36	0,7	24
STR1	0	2,55	2,15	5,48	-	-	5,48	0,12	0,12	1	24	14	10	0,2	7
														6,6	237

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 237\text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 6,6\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 0,7\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,iue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 5,9\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 111\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V'_{i,v} = 9,12\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
ANO

$V'_{su,i} = 80\text{ m}^3/\text{h}$

$f_{Vi} = 0,111$

$V'_{mech,inf,i} = 0,24\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_i = 9,12\text{ m}^3/\text{h}$

Tepelný přířkon na zátop :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný přířkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 348\text{ W}$

Výpočet místnosti: 1.2.03 - Kuchyň + obývací pokoj - Přidělená do bytu: BYT č. 2

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 22,77\text{ m}^2$ $V_i = 63,75\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 22,77\text{ m}^2$ $P = 4,86\text{ m}$ $B = 9,38\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² k]	ΔU_{tb} [W/m ² k]	U_{kc} [W/m ² k]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN1	250		3,05	19,99	-	-	19,99	0,83	-	0,83	1	20	12	8	4,2	133
SN1	250	5,95	3,05	18,14	-	-	18,14	0,83	-	0,83	1	20	12	8	3,8	121
SN3	125	2,15	3,05	6,56	-	-	6,56	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,2	-38
SO1	400	0,73	3,05	2,23	-	-	2,23	0,23	0,05	0,28	1	20	-12	32	0,6	20
SO1	400	4,12	3,05	12,58	1	8,35	4,23	0,23	0,05	0,28	1	20	-12	32	1,2	38
OZ3	-	3,48	2,4	8,35	-	-	8,35	0,9	0,3	1,2	1	20	-12	32	10	321
PDL2	0	6,68	3,48	17,15	-	-	17,15	0,12	-	0,12	1	20	-12	32	2,1	66
STR2	0	6,68	3,48	17,15	-	-	17,15	0,12	-	0,12	1	20	-12	32	2,1	66
PDL2	0	1,67	0,28	0,24	-	-	0,24	0,12	-	0,12	1	20	-12	32	0	1
STR2	0	1,67	0,28	0,24	-	-	0,24	0,12	-	0,12	1	20	12	8	0	1
PDL2	0	3	1,91	5,38	-	-	5,38	0,12	-	0,12	1	20	-12	32	0,7	21
STR2	0	2,95	1,9	5,38	-	-	5,38	0,12	-	0,12	1	20	12	8	0,2	6
STR2	0	0,37	0	0	-	-	0	0,12	-	0,12	1	20	-12	32	0	1
															23,7	757

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 757\text{ W}$ tepelné mosty: 90,5 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 23,7\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 16,7\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 7,0\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 1040\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 3,8\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 95,6\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 3,8\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 1,5\text{ 1/h} \leq n = 0,1\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 95,6\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{ W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný

příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 1797\text{ W}$

Výpočet místnosti: 1.3.01 - Předsíň - Přidělená do bytu: BYT č. 3

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 9,59\text{ m}^2$ $V_i = 26,85\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 9,59\text{ m}^2$ $P = 0,00\text{ m}$ $B = 0,00\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN1	250	1,8	3,05	5,49	-	-	5,49	0,83	-	0,83	1	20	12	8	1,2	37
SN3	125	2,27	3,05	6,94	-	-	6,94	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,3	-40
SN1	250	1,8	3,05	5,49	-	-	5,49	0,83	-	0,83	1	20	12	8	1,2	37
SN3	125	0,23	3,05	0,69	-	-	0,69	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN1	250	2,55	3,05	7,78	-	-	7,78	0,83	-	0,83	1	20	14	6	1,2	39
SN1	250	0,13	3,05	0,38	-	-	0,38	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,55	3,05	7,78	1	1,38	6,4	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,2	-37
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	24	-4	-0,3	-11
SN1	250	0,13	3,05	0,38	-	-	0,38	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SN5	250	1,45	3,05	4,42	1	1,77	2,65	2,26	-	2,26	1	20	9,5	11	2	63
DN2	-	0,9	1,97	1,77	-	-	1,77	0,9	-	0,9	1	20	9,5	11	0,5	17
SN1	250	2,03	3,05	6,18	-	-	6,18	0,83	-	0,83	1	20	12	8	1,3	42
PDL2	0	4,6	3,48	9,59	-	-	9,59	0,12	-	0,12	1	20	-12	32	1,2	37
STR2	0	4,6	3,48	9,53	-	-	9,53	0,12	-	0,12	1	20	12	8	0,3	10
STR2	0	0,98	0,12	0,06	-	-	0,06	0,12	-	0,12	1	20	12	8	0	1
															6,1	195

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 195\text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 6,1\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 1,2\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 4,9\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ek,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 146\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 13,4\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} \leq n = 0,0\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 13,4\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný

příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 341\text{ W}$

Výpočet místnosti: 1.3.02 - Koupelna - Přidělená do bytu: BYT č. 3

$$\theta_{int,i} = 24,0\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad A_i = 5,80\text{ m}^2 \quad V_i = 16,24\text{ m}^3 \quad fg_1 = 1,45 \quad GW = 1,00 \quad A_g = 5,80\text{ m}^2 \quad P = 0,00\text{ m} \quad B = 0,00\text{ m}$$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

[illegible]

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

 $\Phi_{T,i} = 241 \text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

 $HT_{,i} = 6,7 \text{ W/K}$ - celková

HT_{je} = 0,7 W/K - přímo do exteriéru

 $HT_{iue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor $HT_{ij} = 6,0 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

HT_{ig} = 0,0 W/K - přes zeminu

$$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \varepsilon_i$$

$$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech.inf,i}$$

$$V'_i = V'_{\text{inf},i} + V'_{\text{su},i} + V'_{\text{su,sm}} + V'_{\text{mech,inf},i}$$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$$\Phi_{Y,i} = 111 \text{ W}$$

Objemový tok infiltrací :

$$V'_{inf,j} = 0.0 \text{ m}^3/\text{h}$$
$$n_{50} = 1.5 \text{ 1/h}$$
$$e_i = 0.0$$
$$\varepsilon_i = 1.0$$

Tepelný příkon na zátop :

$$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$$
$$f_{RH} = -W/m^2$$

Tepelné zisky:

$$\Phi_{\text{HG},i} = 0 \text{ W}$$

**Projektovaný tepelný
příkon :**

$$\Phi_{H1,j} = (\Phi_{T1,j} + \Phi_{V1,j}) * f_{h1} + \Phi_{BH1,j} - \Phi_{HG1,j}$$
$$f_{h,i} = 1,00 \text{ pro výšku} > 5\text{m}$$

$$\Phi_{HL,I} = 352 \text{ W}$$

Výpočet místnosti: 1.3.03 - Kuchyň + obývací pokoj - Přidělená do bytu: BYT č. 3

$$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad A_i = 22,78\text{ m}^2 \quad V_i = 63,78\text{ m}^3 \quad fg_1 = 1,45 \quad GW = 1,00 \quad A_g = 22,78\text{ m}^2 \quad P = 7,52\text{ m} \quad B = 6,05\text{ m}$$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

[illegible]

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla : $\Phi_{T,i} = 794 \text{ W}$ tepelné mosty: 176,4 W Měrná tepelná ztráta přestupem tepla : $HT_{i,i} = 24,8 \text{ W/K}$ - celková $HT_{i,e} = 19,2 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru $HT_{i,u} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor $HT_{i,j} = 5,7 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů $HT_{i,g} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu $V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$ $V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$ $V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$	Projektovaná tepelná ztráta větráním : $\Phi_{V,i} = 1041 \text{ W}$ Objemový tok infiltrací : $V'_{inf,i} = 3,8 \text{ m}^3/\text{h}$ $n_{50} = 1,5 \text{ 1/h}$ $e_i = 0,0$ $\epsilon_i = 1,0$ $V_{min} = 95,7 \text{ m}^3/\text{h} \leq V_i = 3,8 \text{ m}^3/\text{h}$ $n_{min} = 1,5 \text{ 1/h} \leq n = 0,1 \text{ 1/h}$	Tepelný příkon na zátap : $\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$ $f_{RH} = - \text{ W/m}^2$ Tepelné zisky: $\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$ Projektovaný tepelný příkon : $\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$ $f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m $\Phi_{HL,i} = 1835 \text{ W}$
---	--	--

Výpočet místnosti: 1.4.01 - Předsíň - Přidělená do bytu: BYT č. 4

$\theta_{int,i} = 20,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 8,59 \text{ m}^2$ $V_i = 24,06 \text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 8,59 \text{ m}^2$ $P = 0,00 \text{ m}$ $B = 0,00 \text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² k]	ΔU_{tb} [W/m ² k]	U_{kc} [W/m ² k]	e_k	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta \theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	1,6	3,05	4,88	1	1,58	3,3	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	3,85	3,05	11,74	1	1,58	10,16	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN1	250	0,4	3,05	1,22	-	-	1,22	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,23	3,05	6,79	1	1,38	5,41	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,02	3,05	3,13	1	1,38	1,75	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,63	3,05	8,01	1	1,38	6,63	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,2	-38
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	24	-4	-0,3	-11
SN5	250	1,2	3,05	3,66	1	1,77	1,89	2,26	-	2,26	1	20	9,5	11	1,4	45
DN2	-	0,9	1,97	1,77	-	-	1,77	0,9	-	0,9	1	20	9,5	11	0,5	17
SN1	250	2,03	3,05	6,18	-	-	6,18	0,83	-	0,83	1	20	12	8	1,3	42
PDL2	0	5,88	1,6	8,59	-	-	8,59	0,12	-	0,12	1	20	-12	32	1	33
STR2	0	5,88	1,6	8,59	-	-	8,59	0,12	-	0,12	1	20	12	8	0,3	9
															3	97

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla : $\Phi_{T,i} = 97 \text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W Měrná tepelná ztráta přestupem tepla : $HT_{i,i} = 3,0 \text{ W/K}$ - celková $HT_{i,e} = 1,0 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru $HT_{i,u} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor $HT_{i,j} = 2,0 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů $HT_{i,g} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu $V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$ $V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$ $V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$	Projektovaná tepelná ztráta větráním : $\Phi_{V,i} = 2 \text{ W}$ Objemový tok infiltrací : $V'_{inf,i} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $n_{50} = 1.5 \text{ 1/h}$ $e_i = 0,0$ $\epsilon_i = 1.2$	Tepelný příkon na zátap : $\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$ $f_{RH} = - \text{ W/m}^2$ Tepelné zisky: $\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$ Projektovaný tepelný příkon : $\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$ $f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m $\Phi_{HL,i} = 99 \text{ W}$
--	--	--

Výpočet místnosti: 1.4.02 - Kuchyň + obývací pokoj - Přidělená do bytu: BYT č.4

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 28,80\text{ m}^2$ $V_i = 80,63\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 28,80\text{ m}^2$ $P = 3,85\text{ m}$ $B = 14,96\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN1	250	1,8	3,05	5,49	-	-	5,49	0,83	-	0,83	1	20	12	8	1,2	37
SN1	250	2,55	3,05	7,78	-	-	7,78	0,83	-	0,83	1	20	14	6	1,2	39
SN1	250	3,15	3,05	9,62	-	-	9,62	0,83	-	0,83	1	20	12	8	2	64
SN1	250	0,13	3,05	0,38	-	-	0,38	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SN1	250	0,13	3,05	0,38	-	-	0,38	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SO1	400	3,85	3,05	11,74	1	7,92	3,82	0,23	0,05	0,28	1	20	-12	32	1,1	35
OZ4	-	3,3	2,4	7,92	-	-	7,92	0,9	0,3	1,2	1	20	-12	32	9,5	305
SN3	125	5,83	3,05	17,78	1	1,58	16,2	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,65	3,05	5,03	-	-	5,03	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	3,85	3,05	11,74	1	1,58	10,16	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
PDL2	0	7,48	3,85	28,8	-	-	28,8	0,12	0,05	0,17	1	20	-12	32	4,9	157
STR2	0	7,48	3,85	28,8	-	-	28,8	0,12	-	0,12	1	20	12	8	0,9	28
															20,8	665

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 665\text{ W}$ tepelné mosty: 128,2 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 20,8\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 15,5\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 5,3\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 1316\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 4,8\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 120,9\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 4,8\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 1,5\text{ 1/h} \leq n = 0,1\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 120,9\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :

NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 1981\text{ W}$

Výpočet místnosti: 1.4.04 - Ložnice - Přidělená do bytu: BYT č. 4

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 20,09\text{ m}^2$ $V_i = 56,25\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 20,09\text{ m}^2$ $P = 9,45\text{ m}$ $B = 4,25\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	5,83	3,05	17,78	1	1,58	16,2	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,65	3,05	5,03	-	-	5,03	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	3,23	3,05	9,84	-	-	9,84	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SO1	400	6,23	3,05	19	-	-	19	0,23	0,05	0,28	1	20	-12	32	5,3	171
SO1	400	3,23	3,05	9,84	2	4,96	4,88	0,23	0,05	0,28	1	20	-12	32	1,4	44
OZ5	-	1,83	1,4	2,56	-	-	2,56	0,9	0,4	1,3	1	20	-12	32	3,3	107
OZ6	-	1	2,4	2,4	-	-	2,4	0,9	0,4	1,3	1	20	-12	32	3,1	100
PDL2	0	6,23	3,23	20,09	-	-	20,09	0,12	0,1	0,22	1	20	-12	32	4,4	142
STR2	0	6,23	3,23	20,09	-	-	20,09	0,12	-	0,12	1	20	12	8	0,6	20
															18,3	584

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 584\text{ W}$ tepelné mosty: 166,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 18,3\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 17,6\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 0,6\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 306\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 5,1\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 28,1\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 5,1\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} \leq n = 0,1\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 28,1\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátop :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$
 $f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 890\text{ W}$

Výpočet místnosti: 1.4.05 - Dětský pokoj - Přidělená do bytu: BYT č. 4

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ °C}$ $\theta_e = -12,00\text{ °C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ °C}$ $A_i = 20,14\text{ m}^2$ $V_i = 56,40\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 20,14\text{ m}^2$ $P = 9,30\text{ m}$ $B = 4,33\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	1,6	3,05	4,88	1	1,58	3,3	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,52	3,05	4,65	-	-	4,65	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SO1	400	5,67	3,05	17,31	1	2,8	14,51	0,23	0,05	0,28	1	20	-12	32	4,1	130
OZ7	-	2	1,4	2,8	-	-	2,8	0,9	0,4	1,3	1	20	-12	32	3,7	117
SN3	125	2,3	3,05	7,01	-	-	7,01	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,3	-41
SN3	125	0,13	3,05	0,38	-	-	0,38	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SO1	400	3,63	3,05	11,06	-	-	11,06	0,23	0,05	0,28	1	20	-12	32	3,1	100
SN3	125	3,23	3,05	9,84	-	-	9,84	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
PDL2	0	5,67	3,63	20,14	-	-	20,14	0,12	0,1	0,22	1	20	-12	32	4,4	142
STR2	0	5,55	3,23	17,9	-	-	17,9	0,12	-	0,12	1	20	12	8	0,6	18
STR2	0	5,67	0,4	2,25	-	-	2,25	0,12	-	0,12	1	20	-12	32	0,3	9
															14,8	475

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 475\text{ W}$ tepelné mosty: 141,2 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 14,8\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 15,6\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = -0,7\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 307\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 3,4\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 28,2\text{ m}^3/\text{h} < V'_i = 3,4\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} < n = 0,1\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 28,2\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{°C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátóp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 782\text{ W}$

Výpočet místnosti: 1.4.06 - Koupelna - Přidělená do bytu: BYT č. 4

$$\theta_{int,i} = 24,0\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad A_i = 6,26\text{ m}^2 \quad V_i = 17,53\text{ m}^3 \quad fg_1 = 1,45 \quad GW = 1,00 \quad A_g = 6,26\text{ m}^2 \quad P = 2,88\text{ m} \quad B = 4,36\text{ m}$$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

[illegible]

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

 $\Phi_{T,i} = 269 \text{ W}$ tepelné mosty: 27,1 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

 $HT_{,i} = 7,5 \text{ W/K}$ - celková

HT_{je} = 3,6 W/K - přímo do exteriéru

 $HT_{iue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor $HT_{ij} = 3,9 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

HT_{ig} = 0,0 W/K - přes zeminu

$$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \varepsilon_i$$

$$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech.inf,i}$$

$$V'_i = V'_{\text{inf},i} + V'_{\text{su},i} + V'_{\text{su,sm}} + V'_{\text{mech,inf},i}$$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$$\Phi_{V,i} = 117 \text{ W}$$

Objemový tok infiltrací :

$$V_{inf,i} = 0.0 \text{ m}^3/\text{h}$$
$$n_{50} = 1.5 \text{ 1/h}$$
$$e_i = 0.0$$
$$\varepsilon_i = 1.0$$

Tepelný příkon na zátap :

$$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$$
$$f_{RH} = -W/m^2$$

Tepelné zisky:

$$\Phi_{\text{HG},I} = 0 \text{ W}$$

**Projektovaný tepelný
příkon :**

$$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$$

$$f_{h,i} = 1,00 \text{ pro výšku} > 5\text{m}$$

$$\Phi_{HL,I} = 386 \text{ W}$$

Výpočet místnosti: 1.4.07 - WC - Přidělená do bytu: BYT č.4

$$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad A_i = 2,23\text{ m}^2 \quad V_i = 6,24\text{ m}^3 \quad fg_1 = 1,45 \quad GW = 1,00 \quad A_g = 2,23\text{ m}^2 \quad P = 1,02\text{ m} \quad B = 4,35\text{ m}$$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

[illegible]

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :	Projektovaná tepelná ztráta větráním :	Tepelný příkon na zátap :
$\Phi_{T,i} = 6 \text{ W}$ tepelné mosty: 8,6 W	$\Phi_{V,i} = 3 \text{ W}$	$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$
Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :	Objemový tok infiltrací :	$f_{RH} = - \text{ W/m}^2$
$HT_{i,i} = 0,2 \text{ W/K}$ - celková	$V'_{inf,i} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	Tepelné zisky:
$HT_{i,e} = 1,3 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru	$n_{50} = 1,5 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$
$HT_{i,ue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor	$e_i = 0,0$	Projektovaný tepelný příkon :
$HT_{i,ij} = -1,1 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů	$\epsilon_i = 1,0$	$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{RH} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$
$HT_{i,ig} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu		$f_{H,i} = 1,00$ pro výšku > 5m
$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$		
$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$		
$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$		$\Phi_{HL,i} = 9 \text{ W}$

Výpočet místnosti: 1.4.08 - Šatna - Přidělená do bytu: BYT č. 4

$\theta_{int,i} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\theta_e = -12,00 \text{ }^\circ\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00 \text{ }^\circ\text{C}$ $A_i = 4,84 \text{ m}^2$ $V_i = 13,56 \text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 4,84 \text{ m}^2$ $P = 2,10 \text{ m}$ $B = 4,61 \text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SO1	400	2,1	3,05	6,41	-	-	6,41	0,23	0,05	0,28	1	20	-12	32	1,8	58
SN3	125	2,18	3,05	6,63	-	-	6,63	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,23	3,05	6,79	1	1,38	5,41	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN5	250	2,3	3,05	7,01	-	-	7,01	2,26	-	2,26	1	20	9,5	11	5,2	167
PDL2	0	2,3	2,23	4,84	-	-	4,84	0,12	0,05	0,17	1	20	-12	32	0,8	27
STR2	0	2,3	2,23	4,84	-	-	4,84	0,12	-	0,12	1	20	12	8	0,2	5
															8	257

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :	Projektovaná tepelná ztráta větráním :	Tepelný příkon na zátap :
$\Phi_{T,i} = 257 \text{ W}$ tepelné mosty: 18,0 W	$\Phi_{V,i} = 74 \text{ W}$	$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$
Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :	Objemový tok infiltrací :	$f_{RH} = - \text{ W/m}^2$
$HT_{i,i} = 8,0 \text{ W/K}$ - celková	$V'_{inf,i} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	Tepelné zisky:
$HT_{i,e} = 2,7 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru	$n_{50} = 1,5 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$
$HT_{i,ue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor	$e_i = 0,0$	Projektovaný tepelný příkon :
$HT_{i,ij} = 5,4 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů	$\epsilon_i = 1,0$	$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{RH} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$
$HT_{i,ig} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu		$f_{H,i} = 1,00$ pro výšku > 5m
$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$	$V_{min} = 6,8 \text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	
$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$	$n_{min} = 0,5 \text{ 1/h} \leq n = 0,0 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HL,i} = 331 \text{ W}$
$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$		

Výpočet místnosti: 2.0.01 - Chodba

$$\theta_{int,i} = 15,0\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad A_i = 35,06\text{ m}^2 \quad V_i = 95,91\text{ m}^3 \quad fg_1 = 1,45 \quad GW = 1,00 \quad Ag = 20,94\text{ m}^2 \quad P = 13,34\text{ m} \quad B = 3,14\text{ m}$$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

[illegible]

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :	Projektovaná tepelná ztráta větráním :	Tepelný příkon na zátáp :
$\Phi_{T,i} = 510 \text{ W}$ tepelné mosty: 74,8 W	$\Phi_{V,i} = 440 \text{ W}$	$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$
Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :	Objemový tok infiltrací :	$f_{RH} = - \text{ W/m}^2$
$HT_{,i} = 18,9 \text{ W/K}$ - celková	$V'_{inf,i} = 5,8 \text{ m}^3/\text{h}$	Tepelné zisky:
$HT_{,ie} = 13,3 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru	$n50 = 1,5 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$
$HT_{,iue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor	$\epsilon_i = 0,0$	Projektovaný tepelný příkon :
$HT_{,ij} = 5,6 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů	$\epsilon_i = 1,0$	$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$
$HT_{,ig} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu	$V_{min} = 48,0 \text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 5,8 \text{ m}^3/\text{h}$	$f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m
$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * \epsilon_i * \epsilon_i$	$n_{min} = 0,5 \text{ 1/h} \leq n = 0,1 \text{ 1/h}$	
$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$		
$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$		$\Phi_{HL,i} = 950 \text{ W}$

Výpočet místnosti: 2.1.01 - Předsíň - Přidělená do bytu: BYT č. 5

$\theta_{int,i} = 20,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 6,54 \text{ m}^2$ $V_i = 18,32 \text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 6,54 \text{ m}^2$ $P = 0,00 \text{ m}$ $B = 0,00 \text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² k]	ΔU_{tb} [W/m ² k]	U_{kc} [W/m ² k]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	1,93	3,05	5,87	1	1,38	4,49	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-0,8	-26
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	24	-4	-0,3	-11
SN3	125	2,38	3,05	7,26	-	-	7,26	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,45	3,05	4,42	-	-	4,42	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN1	250	1,8	3,05	5,49	-	-	5,49	0,83	-	0,83	1	20	12	8	1,2	37
PDL2	0	3,6	1,93	6,54	-	-	6,54	0,12	-	0,12	1	20	12	8	0,2	7
SN5	250	2,1	3,05	6,4	1	1,77	4,63	2,26	-	2,26	1	20	9,5	11	3,4	110
DN2	-	0,9	1,97	1,77	-	-	1,77	0,9	-	0,9	1	20	9,5	11	0,5	17
SN3	125	1,5	3,05	4,58	1	1,38	3,2	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	20	0	0	0
STR2	0	3,6	1,93	6,54	-	-	6,54	0,12	-	0,12	1	20	12	8	0,2	7
															4,4	141

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :	Projektovaná tepelná ztráta větráním :	Tepelný příkon na zátáp :
$\Phi_{T,i} = 141 \text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W	$\Phi_{V,i} = 100 \text{ W}$	$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$
Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :	Objemový tok infiltrací :	$f_{RH} = - \text{ W/m}^2$
$HT_{,i} = 4,4 \text{ W/K}$ - celková	$V'_{inf,i} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	Tepelné zisky:
$HT_{,ie} = 0,0 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru	$n50 = 1,5 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$
$HT_{,iue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor	$\epsilon_i = 0,0$	Projektovaný tepelný příkon :
$HT_{,ij} = 4,4 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů	$\epsilon_i = 1,0$	$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$
$HT_{,ig} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu	$V_{min} = 9,2 \text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m
$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * \epsilon_i * \epsilon_i$	$n_{min} = 0,5 \text{ 1/h} \leq n = 0,0 \text{ 1/h}$	
$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$		
$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$		$\Phi_{HL,i} = 241 \text{ W}$

[illegible]

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :	Projektovaná tepelná ztráta větráním :	Tepelný příkon na zátáp :
$\Phi_{T,i} = 398 \text{ W}$ tepelné mosty: 16,6 W	$\Phi_{V,i} = 121 \text{ W}$	$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$
Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :	Objemový tok infiltrací :	$f_{RH} = - \text{ W/m}^2$
$HT_{,i} = 11,1 \text{ W/K}$ - celková	$V'_{inf,i} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	Tepelné zisky:
$HT_{,ie} = 2,2 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru	$n_{50} = 1,5 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$
$HT_{,iue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor	$e_i = 0,0$	Projektovaný tepelný příkon :
$HT_{,ij} = 8,8 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů	$\epsilon_i = 1,0$	$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$
$HT_{,ig} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu		$f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m
$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$		
$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$		
$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$		$\Phi_{HL,i} = 519 \text{ W}$

Výpočet místnosti: 2.1.04 - Ložnice - Přidělená do bytu: BYT č. 5

$\theta_{int,i} = 20,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 18,10 \text{ m}^2$ $V_i = 50,67 \text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 18,10 \text{ m}^2$ $P = 9,45 \text{ m}$ $B = 3,83 \text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² k]	ΔU_{tb} [W/m ² k]	U_{kc} [W/m ² k]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	5,82	3,05	17,75	1	1,58	16,17	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
PDL2	0	5,88	3,61	18,1	-	-	18,1	0,12	-	0,12	1	20	12	8	0,6	18
SO2	400	3,65	3,05	11,12	1	4,2	6,92	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	1,7	54
OZ1	-	3	1,4	4,2	-	-	4,2	0,9	0,3	1,2	1	20	-12	32	5,1	162
SO2	400	5,81	3,05	17,72	-	-	17,72	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	4,3	137
STR2	0	5,88	3,61	18,05	-	-	18,05	0,12	-	0,12	1	20	12	8	0,6	18
STR2	0	5,41	0,02	0,05	-	-	0,05	0,12	-	0,12	1	20	-12	32	0	1
															12,2	390

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :	Projektovaná tepelná ztráta větráním :	Tepelný příkon na zátáp :
$\Phi_{T,i} = 390 \text{ W}$ tepelné mosty: 79,7 W	$\Phi_{V,i} = 276 \text{ W}$	$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$
Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :	Objemový tok infiltrací :	$f_{RH} = - \text{ W/m}^2$
$HT_{,i} = 12,2 \text{ W/K}$ - celková	$V'_{inf,i} = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$	Tepelné zisky:
$HT_{,ie} = 11,1 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru	$n_{50} = 1,5 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$
$HT_{,iue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor	$e_i = 0,0$	Projektovaný tepelný příkon :
$HT_{,ij} = 1,1 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů	$\epsilon_i = 1,0$	$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$
$HT_{,ig} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu		$f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m
$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$	$V_{min} = 25,3 \text{ m}^3/\text{h} <= V'_i = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$	
$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$	$n_{min} = 0,5 \text{ 1/h} <= n = 0,1 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HL,i} = 666 \text{ W}$
$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$		

Výpočet místnosti: 2.1.05 - Kuchyň + obývací pokoj - Přidělená do bytu: BYT č. 5

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 29,61\text{ m}^2$ $V_i = 82,91\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 29,61\text{ m}^2$ $P = 6,30\text{ m}$ $B = 9,40\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² k]	ΔU_{tb} [W/m ² k]	U_{kc} [W/m ² k]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	5,82	3,05	17,75	1	1,58	16,17	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,38	3,05	7,26	-	-	7,26	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,45	3,05	4,42	-	-	4,42	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN1	250	5,95	3,05	18,14	-	-	18,14	0,83	-	0,83	1	20	12	8	3,8	121
SN1	250	2,55	3,05	7,78	-	-	7,78	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SO2	400	2,41	3,05	7,35	-	-	7,35	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	1,8	57
SO2	400	3,54	3,05	10,81	1	4,9	5,91	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	1,4	46
OZ2	-	3,5	1,4	4,9	-	-	4,9	0,9	0,3	1,2	1	20	-12	32	5,9	189
SO2	400	0,35	3,05	1,06	-	-	1,06	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	0,3	9
STR4	0	8,5	3,6	29,61	-	-	29,61	0,65	-	0,65	1	20	12	8	4,8	154
PDL4	0	5,85	3,59	20,94	-	-	20,94	0,59	-	0,59	1	20	12	8	3,1	99
PDL4	0	3,94	2,63	8,61	-	-	8,61	0,59	-	0,59	1	20	12	8	1,3	41
PDL4	0	3,89	1,81	0,07	-	-	0,07	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
															22,4	716

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 716\text{ W}$ tepelné mosty: 69,9 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 22,4\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 9,4\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 13,0\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 1353\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 5,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 124,4\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 5,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 1,5\text{ 1/h} \leq n = 0,1\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 124,4\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :

NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 2069\text{ W}$

Výpočet místnosti: 2.2.01 - Předsíň - Přidělená do bytu: BYT č. 6

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ °C}$ $\theta_e = -12,00\text{ °C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ °C}$ $A_i = 10,06\text{ m}^2$ $V_i = 28,18\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 10,03\text{ m}^2$ $P = 0,00\text{ m}$ $B = 0,00\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	2,15	3,05	6,56	-	-	6,56	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,2	-38
SN3	125	2,55	3,05	7,78	1	1,38	6,4	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,2	-37
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	24	-4	-0,3	-11
SN1	250	1,8	3,05	5,49	-	-	5,49	0,83	-	0,83	1	20	12	8	1,2	37
SN1	250	1,8	3,05	5,49	-	-	5,49	0,83	-	0,83	1	20	12	8	1,2	37
SN5	250	3,47	3,05	10,6	1	1,77	8,83	2,26	-	2,26	1	20	9,5	11	6,6	210
DN2	-	0,9	1,97	1,77	-	-	1,77	0,9	-	0,9	1	20	9,5	11	0,5	17
STR4	0	2,99	1,19	1,77	-	-	1,77	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
STR4	0	3,47	4,47	8,29	-	-	8,29	0,65	-	0,65	1	20	12	8	1,4	44
PDL4	0	4,06	0,47	0,95	-	-	0,95	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,2	5
PDL4	0	2,68	1,2	1,74	-	-	1,74	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,3	9
PDL4	0	4,39	0,11	0,23	-	-	0,23	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,1	2
PDL4	0	0,44	0,05	0,01	-	-	0,01	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	4,23	3,33	6,54	-	-	6,54	0,59	-	0,59	1	20	12	8	1	31
PDL4	0	2,15	0,13	0,27	-	-	0,27	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	2,55	0,13	0,29	-	-	0,29	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
															9,6	306

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 306\text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 9,6\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 0,0\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 9,6\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 153\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 14,1\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} \leq n = 0,0\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 14,1\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{°C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 459\text{ W}$

Výpočet místnosti: 2.2.02 - Koupelna - Přidělená do bytu: BYT č. 6

$\theta_{int,i} = 24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 5,48\text{ m}^2$ $V_i = 15,35\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 5,48\text{ m}^2$ $P = 0,00\text{ m}$ $B = 0,00\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN1	250	2,55	3,05	7,78	-	-	7,78	0,83	-	0,83	1	24	12	12	2,2	78
SN3	125	2,15	3,05	6,56	-	-	6,56	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,1	39
SN3	125	2,55	3,05	7,78	1	1,38	6,4	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,1	38
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	24	20	4	0,3	12
SN3	125	2,15	3,05	6,56	-	-	6,56	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,1	39
PDL1	0	2,55	2,15	5,48	-	-	5,48	0,12	-	0,12	1	24	14	10	0,2	7
STR1	0	2,55	2,15	5,48	-	-	5,48	0,12	-	0,12	1	24	14	10	0,2	7
															6,1	220

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 220\text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{,i} = 6,1\text{ W/K}$ - celková

$HT_{,ie} = 0,0\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{,iue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{,ij} = 6,1\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{,ig} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 111\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V'_{i,v} = 9,1\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
ANO

$V'_{su,i} = 80\text{ m}^3/\text{h}$

$f_{Vi} = 0,111$

$V'_{mech,inf,i} = 0,22\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_i = 9,1\text{ m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátap :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{Hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{Hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 331\text{ W}$

Výpočet místnosti: 2.2.03 - Kuchyň + obývací pokoj - Přidělená do bytu: BYT č. 6

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ °C}$ $\theta_e = -12,00\text{ °C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ °C}$ $A_i = 24,58\text{ m}^2$ $V_i = 68,81\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 24,58\text{ m}^2$ $P = 4,46\text{ m}$ $B = 11,03\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	2,15	3,05	6,56	-	-	6,56	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,2	-38
SN1	250	6,55	3,05	19,99	-	-	19,99	0,83	-	0,83	1	20	12	8	4,2	133
SN1	250	5,95	3,05	18,14	-	-	18,14	0,83	-	0,83	1	20	12	8	3,8	121
SO2	400	0,73	3,05	2,23	-	-	2,23	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	0,6	18
SO2	400	3,72	3,05	11,36	1	8,35	3,01	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	0,8	24
OZ3	-	3,48	2,4	8,35	-	-	8,35	0,9	0,3	1,2	1	20	-12	32	10	321
STR4	0	6,68	3,72	24,49	-	-	24,49	0,65	-	0,65	1	20	12	8	4	128
STR4	0	1,33	0,12	0,08	-	-	0,08	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0	1
PDL4	0	1,67	0,28	0,24	-	-	0,24	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,1	2
PDL4	0	2,95	1,9	5,38	-	-	5,38	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,8	26
PDL4	0	6,68	3,72	18,87	-	-	18,87	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	1,33	0,12	0,08	-	-	0,08	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0	1
															23	737

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 737\text{ W}$ tepelné mosty: 88,5 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 23,0\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 11,3\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 11,7\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 1123\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 4,1\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 103,2\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 4,1\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 1,5\text{ 1/h} \leq n = 0,1\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 103,2\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{°C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátop :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 1860\text{ W}$

Výpočet místnosti: 2.3.01 - Předsíň - Přidělená do bytu: BYT č. 7

$\theta_{\text{int},i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 9,59\text{ m}^2$ $V_i = 26,85\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 9,59\text{ m}^2$ $P = 0,00\text{ m}$ $B = 0,00\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	$U_{k,c}$ [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{\text{int},i,v}$ [°C]	$\theta_{z,k}$ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN1	250	2,55	3,05	7,78	-	-	7,78	0,83	-	0,83	1	20	14	6	1,2	39
SN1	250	1,8	3,05	5,49	-	-	5,49	0,83	-	0,83	1	20	12	8	1,2	37
SN3	125	2,27	3,05	6,94	-	-	6,94	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,3	-40
SN3	125	0,23	3,05	0,69	-	-	0,69	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN1	250	0,13	3,05	0,38	-	-	0,38	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,55	3,05	7,78	1	1,38	6,4	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,2	-37
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	24	-4	-0,3	-11
SN1	250	0,13	3,05	0,38	-	-	0,38	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SN5	250	1,45	3,05	4,42	1	1,77	2,65	2,26	-	2,26	1	20	9,5	11	2	63
DN2	-	0,9	1,97	1,77	-	-	1,77	0,9	-	0,9	1	20	9,5	11	0,5	17
SN1	250	2,03	3,05	6,18	-	-	6,18	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SN1	250	1,65	3,05	5,03	-	-	5,03	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
STR4	0	4,6	3,48	9,53	-	-	9,53	0,65	-	0,65	1	20	12	8	1,6	50
STR4	0	0,98	0,12	0,06	-	-	0,06	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0	1
PDL4	0	4,6	3,48	9,53	-	-	9,53	0,59	-	0,59	1	20	12	8	1,4	45
PDL4	0	0,98	0,12	0,06	-	-	0,06	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0	1
															5,2	165

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 165\text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 5,2\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 0,0\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 5,2\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{\text{inf},i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{\text{su,sum}} = V'_{\text{ex},i} - V'_{\text{su},i} - V'_{\text{mech,inf},i}$

$V_i = V'_{\text{inf},i} + V'_{\text{su},i} + V'_{\text{su,sm}} + V'_{\text{mech,inf},i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 146\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{\text{inf},i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{\text{min}} = 13,4\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{\text{min}} = 0,5\text{ 1/h} \leq n = 0,0\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 13,4\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{\text{su},i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{\text{su}} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{\text{su},j} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{\text{mech,inf},i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{\text{su,sm}} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{\text{RH},i} = 0\text{ W}$

$f_{\text{RH}} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{\text{HG},i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{\text{HL},i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{\text{hi}} + \Phi_{\text{RH},i} + \Phi_{\text{HG},i}$

$f_{\text{hi}} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{\text{HL},i} = 311\text{ W}$

Výpočet místnosti: 2.3.02 - Koupelna - Přidělená do bytu: BYT č. 7

$\theta_{int,i} = 24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 5,80\text{ m}^2$ $V_i = 16,24\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 5,80\text{ m}^2$ $P = 0,00\text{ m}$ $B = 0,00\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	2,27	3,05	6,94	-	-	6,94	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,1	41
SN3	125	2,55	3,05	7,78	1	1,38	6,4	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,1	38
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	24	20	4	0,3	12
SN3	125	2,15	3,05	6,56	-	-	6,56	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,1	39
SN1	250	2,55	3,05	7,78	-	-	7,78	0,83	-	0,83	1	24	12	12	2,2	78
STR3	0	2,55	2,27	5,8	-	-	5,8	0,61	-	0,61	1	24	14	10	1	36
PDL3	0	2,55	2,27	5,8	-	-	5,8	0,56	-	0,56	1	24	14	10	0,9	33
															7,7	277

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 277\text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{,i} = 7,7\text{ W/K}$ - celková

$HT_{,ie} = 0,0\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{,iue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{,ij} = 7,7\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{,ig} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 111\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V'_{i,v} = 9,12\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
ANO

$V'_{su,i} = 80\text{ m}^3/\text{h}$

$f_{V,i} = 0,111$

$V'_{mech,inf,i} = 0,24\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_i = 9,12\text{ m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátap :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 388\text{ W}$

Výpočet místnosti: 2.3.03 - Kuchyň + obývací pokoj - Přidělená do bytu: BYT č. 7

$\theta_{int,i} = 20,0$ $\theta_e = -12,00$ ° $\theta_{m,e} = 4,00$ $A_i = 24,17$ m $V_i = 67,67$ m $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 24,17$ m $P = 7,52$ m $B = 6,42$ m

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² k]	ΔU_{tb} [W/m ² k]	U_{kc} [W/m ² k]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	0,23	3,05	0,69	-	-	0,69	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN1	250	6,55	3,05	19,99	-	-	19,99	0,83	-	0,83	1	20	12	8	4,2	133
SN3	125	2,15	3,05	6,56	-	-	6,56	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,2	-38
SN1	250	3,15	3,05	9,62	-	-	9,62	0,83	-	0,83	1	20	12	8	2	64
STR4	0	6,95	3,48	24,17	-	-	24,17	0,65	-	0,65	1	20	12	8	3,9	126
PDL4	0	6,55	3,48	22,78	-	-	22,78	0,59	-	0,59	1	20	12	8	3,4	108
PDL4	0	3,8	3,48	1,39	-	-	1,39	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
SO2	400	3,73	3,05	11,36	1	8,35	3,01	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	0,8	24
OZ3	-	3,48	2,4	8,35	-	-	8,35	0,9	0,3	1,2	1	20	-12	32	10	321
SO2	400	3,8	3,05	11,59	-	-	11,59	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	2,8	89
															25,8	827

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 827$ W tepelné mosty: 103,5 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 25,8$ W/K - celková

$HT_{i,e} = 13,6$ W/K - přímo do exteriéru

$HT_{i,iue} = 0,0$ W/K - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,ij} = 12,3$ W/K - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,ig} = 0,0$ W/K - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 1104$ W

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 4,1$ m³/h

$n_{50} = 1,5$ 1/h

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 101,5$ m³/h <= $V'_i = 4,1$ m³/h

$n_{min} = 1,5$ 1/h <= $n = 0,1$ 1/h

$V'_{i,v} = 101,5$ m³/h

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -$ m³/h

$\theta_{su} = -$ °C

$V'_{su,i} = -$ m³/h

$V'_{mech,inf,i} = -$ m³/h

$V'_{su,sm} = -$ m³/h

Tepelný příkon na zátap :

$\Phi_{RH,i} = 0$ W

$f_{RH} = -$ W/m²

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0$ W

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 1931$ W

Výpočet místnosti: 2.4.01 - Předsíň - Přidělená do bytu: BYT č. 8

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 8,59\text{ m}^2$ $V_i = 24,06\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 8,59\text{ m}^2$ $P = 0,00\text{ m}$ $B = 0,00\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	1,6	3,05	4,88	1	1,58	3,3	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	3,85	3,05	11,74	1	1,58	10,16	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN1	250	0,4	3,05	1,22	-	-	1,22	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,63	3,05	8,01	1	1,38	6,63	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,2	-38
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	24	-4	-0,3	-11
SN3	125	1,02	3,05	3,13	1	1,38	1,75	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,23	3,05	6,79	1	1,38	5,41	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN5	250	1,2	3,05	3,66	1	1,77	1,89	2,26	-	2,26	1	20	9,5	11	1,4	45
DN2	-	0,9	1,97	1,77	-	-	1,77	0,9	-	0,9	1	20	9,5	11	0,5	17
STR4	0	5,88	1,6	8,59	-	-	8,59	0,65	-	0,65	1	20	12	8	1,4	45
PDL4	0	5,88	1,6	8,59	-	-	8,59	0,59	-	0,59	1	20	12	8	1,3	41
															3,1	99

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 99\text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 3,1\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 0,0\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 3,1\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ek,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 2\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,2$

$V'_{i,v} = 0,12\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
ANO

$V'_{su,i} = 12\text{ m}^3/\text{h}$

$f_{vi} = 0$

$V'_{mech,inf,i} = 0,12\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_i = 0,12\text{ m}^3/\text{h}$

Tepelný přířkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný přířkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{Ri} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$

$f_{Ri} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 101\text{ W}$

Výpočet místnosti: 2.4.02 - Kuchyň + obývací pokoj - Přidělená do bytu: BYT č. 8

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 29,73\text{ m}^2$ $V_i = 83,25\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 29,73\text{ m}^2$ $P = 3,98\text{ m}$ $B = 14,96\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	3,85	3,05	11,74	1	1,58	10,16	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN1	250	2,55	3,05	7,78	-	-	7,78	0,83	-	0,83	1	20	14	6	1,2	39
SN1	250	3,15	3,05	9,62	-	-	9,62	0,83	-	0,83	1	20	12	8	2	64
SN1	250	0,13	3,05	0,38	-	-	0,38	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SN1	250	0,13	3,05	0,38	-	-	0,38	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SN3	125	5,83	3,05	17,78	1	1,58	16,2	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,65	3,05	5,03	-	-	5,03	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SO2	400	3,98	3,05	12,12	1	7,92	4,2	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	1	33
OZ4	-	3,3	2,4	7,92	-	-	7,92	0,9	0,3	1,2	1	20	-12	32	9,5	305
STR4	0	7,48	3,98	29,73	-	-	29,73	0,65	-	0,65	1	20	12	8	4,8	155
PDL4	0	7,48	3,85	28,8	-	-	28,8	0,59	-	0,59	1	20	12	8	4,3	136
PDL4	0	7,48	0,13	0,93	-	-	0,93	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
															22,9	732

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 732\text{ W}$ tepelné mosty: 82,8 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 22,9\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 10,6\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 12,3\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 1359\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 5,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 124,9\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 5,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 1,5\text{ 1/h} \leq n = 0,1\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 124,9\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :

NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 2091\text{ W}$

Výpočet místnosti: 2.4.04 - Ložnice - Přidělená do bytu: BYT č. 8

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 20,09\text{ m}^2$ $V_i = 56,25\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 20,09\text{ m}^2$ $P = 9,45\text{ m}$ $B = 4,25\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	5,83	3,05	17,78	1	1,58	16,2	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,65	3,05	5,03	-	-	5,03	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	3,23	3,05	9,84	-	-	9,84	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SO2	400	3,23	3,05	9,84	-	-	9,84	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	2,4	76
SO2	400	6,23	3,05	19	1	2,8	16,2	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	3,9	125
OZ7	-	2	1,4	2,8	-	-	2,8	0,9	0,4	1,3	1	20	-12	32	3,7	117
PDL4	0	6,23	3,23	20,09	-	-	20,09	0,59	-	0,59	1	20	12	8	3	95
STR4	0	5,83	3,23	18,8	-	-	18,8	0,65	-	0,65	1	20	12	8	3,1	98
STR4	0	3,23	0,4	1,29	-	-	1,29	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
															16	511

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 511\text{ W}$ tepelné mosty: 77,5 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 16,0\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 9,9\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 6,0\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 306\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 3,4\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 28,1\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 3,4\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} \leq n = 0,1\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 28,1\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$
 $f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 817\text{ W}$

Výpočet místnosti: 2.4.05 - Dětský pokoj - Přidělená do bytu: BYT č. 8

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 17,90\text{ m}^2$ $V_i = 50,12\text{ m}^3$ $f_{g1} = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 17,90\text{ m}^2$ $P = 9,30\text{ m}$ $B = 3,85\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	1,6	3,05	4,88	1	1,58	3,3	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,52	3,05	4,65	-	-	4,65	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,3	3,05	7,01	-	-	7,01	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,3	-41
SN3	125	0,13	3,05	0,38	-	-	0,38	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SO2	400	3,23	3,05	9,84	-	-	9,84	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	2,4	76
SO2	400	5,67	3,05	17,31	1	2,8	14,51	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	3,5	112
OZ7	-	2	1,4	2,8	-	-	2,8	0,9	0,4	1,3	1	20	-12	32	3,7	117
SO2	400	0,4	3,05	1,22	-	-	1,22	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	0,3	10
STR4	0	5,55	3,23	17,9	-	-	17,9	0,65	-	0,65	1	20	12	8	2,9	94
PDL4	0	5,55	3,23	17,9	-	-	17,9	0,59	-	0,59	1	20	12	8	2,7	85
															14,2	453

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 453\text{ W}$ tepelné mosty: 76,7 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 14,2\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 9,8\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 4,3\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 273\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 3,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 25,1\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 3,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} \leq n = 0,1\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 25,1\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{ m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{ m}^3/\text{h}$

Tepelný přířkon na zátap :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{ W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný

přířkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{RH} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$

$f_{RH} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 726\text{ W}$

Výpočet místnosti: 2.4.06 - Koupelna - Přidělená do bytu: BYT č. 8

$$\theta_{int,i} = 24,0\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad A_i = 6,26\text{ m}^2 \quad V_i = 17,53\text{ m}^3 \quad fg_1 = 1,45 \quad GW = 1,00 \quad A_g = 6,26\text{ m}^2 \quad P = 2,88\text{ m} \quad B = 4,36\text{ m}$$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

[illegible]

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

 $\Phi_{T,i} = 284 \text{ W}$ tepelné mosty: 15,8 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

 $HT_{,i} = 7,9 \text{ W/K}$ - celková

HT_{je} = 2,1 W/K - přímo do exteriéru

 $HT_{iue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor $HT_{ij} = 5,8 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

HT,ig = 0,0 W/K - přes zeminu

$$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \varepsilon_i$$

$$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$$

$$V'_i = V'_{\text{inf},i} + V'_{\text{su},i} + V'_{\text{su,sm}} + V'_{\text{mech,inf},i}$$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$$\Phi_{V,i} = 118 \text{ W}$$

Objemový tok infiltrací :

$$V_{inf,i} = 0.0 \text{ m}^3/\text{h}$$
$$n_{50} = 1.5 \text{ 1/h}$$
$$e_i = 0.0$$
$$\varepsilon_i = 1.0$$

Tepelný příkon na zátop :

$$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$$
$$f_{RH} = -W/m^2$$

Tepelné zisky:

$$\Phi_{\text{HG},i} = 0 \text{ W}$$

**Projektovaný tepelný
příkon :**

$$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$$
$$f_{h,i} = 1,00 \text{ pro výšku} > 5\text{m}$$

$$\Phi_{HL,I} = 402 \text{ W}$$

Výpočet místnosti: 2.4.07 - WC - Přidělená do bytu: BYT č. 8

$$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad A_i = 2,23\text{ m}^2 \quad V_i = 6,24\text{ m}^3 \quad fg_1 = 1,45 \quad GW = 1,00 \quad A_g = 2,23\text{ m}^2 \quad P = 1,02\text{ m} \quad B = 4,35\text{ m}$$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

[illegible]

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :	Projektovaná tepelná ztráta větráním :	Tepelný příkon na zátap :
$\Phi_{T,i} = 7 \text{ W}$ tepelné mosty: 5,0 W	$\Phi_{V,i} = 3 \text{ W}$	$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$
Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :	Objemový tok infiltrací :	$f_{RH} = - \text{ W/m}^2$
$HT_{i,i} = 0,2 \text{ W/K}$ - celková	$V'_{inf,i} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	Tepelné zisky:
$HT_{i,e} = 0,8 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru	$n_{50} = 1,5 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$
$HT_{i,ue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor	$e_i = 0,0$	Projektovaný tepelný příkon :
$HT_{i,ij} = -0,6 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů	$\epsilon_i = 1,0$	$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$
$HT_{i,g} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu		$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m
$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$		
$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$		
$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$		$\Phi_{HL,i} = 10 \text{ W}$

Výpočet místnosti: 2.4.08 - Šatna - Přidělená do bytu: BYT č. 8

$\theta_{int,i} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\theta_e = -12,00 \text{ }^\circ\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00 \text{ }^\circ\text{C}$ $A_i = 4,84 \text{ m}^2$ $V_i = 13,56 \text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 4,84 \text{ m}^2$ $P = 2,10 \text{ m}$ $B = 4,61 \text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² k]	ΔU_{tb} [W/m ² k]	U_{kc} [W/m ² k]	e_k	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	2,18	3,05	6,63	-	-	6,63	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,23	3,05	6,79	1	1,38	5,41	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SO2	400	2,1	3,05	6,41	-	-	6,41	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	1,6	50
SN5	250	2,3	3,05	7,01	-	-	7,01	2,26	-	2,26	1	20	9,5	11	5,2	167
STR4	0	2,3	2,23	4,84	-	-	4,84	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0,8	26
PDL4	0	2,3	2,23	4,84	-	-	4,84	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,7	23
															8,3	266

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :	Projektovaná tepelná ztráta větráním :	Tepelný příkon na zátap :
$\Phi_{T,i} = 266 \text{ W}$ tepelné mosty: 10,3 W	$\Phi_{V,i} = 74 \text{ W}$	$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$
Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :	Objemový tok infiltrací :	$f_{RH} = - \text{ W/m}^2$
$HT_{i,i} = 8,3 \text{ W/K}$ - celková	$V'_{inf,i} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	Tepelné zisky:
$HT_{i,e} = 1,6 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru	$n_{50} = 1,5 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$
$HT_{i,ue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor	$e_i = 0,0$	Projektovaný tepelný příkon :
$HT_{i,ij} = 6,8 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů	$\epsilon_i = 1,0$	$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$
$HT_{i,g} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu		$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m
$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$	$V_{min} = 6,8 \text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	
$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$	$n_{min} = 0,5 \text{ 1/h} \leq n = 0,0 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HL,i} = 340 \text{ W}$
$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$		

Výpočet místnosti: 3.0.01 - Chodba

$$\theta_{int,i} = 15,0\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad A_i = 35,06\text{ m}^2 \quad V_i = 95,83\text{ m}^3 \quad fg_1 = 1,45 \quad GW = 1,00 \quad Ag = 20,91\text{ m}^2 \quad P = 13,34\text{ m} \quad B = 3,14\text{ m}$$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

[illegible]

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :	Projektovaná tepelná ztráta větráním :	Tepelný příkon na zátop :
$\Phi_{T,i} = 462 \text{ W}$ tepelné mosty: 54,9 W	$\Phi_{V,i} = 440 \text{ W}$	$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$
Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :	Objemový tok infiltrací :	$f_{RH} = - \text{ W/m}^2$
$HT_{,i} = 17,1 \text{ W/K}$ - celková	$V'_{inf,i} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	Tepelné zisky:
$HT_{,ie} = 9,8 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru	$n50 = 1,5 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$
$HT_{,iue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor	$ei = 0,0$	Projektovaný tepelný příkon :
$HT_{,ij} = 7,3 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů	$ei = 1,0$	$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} + \Phi_{HG,i}$
$HT_{,ig} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu	$V_{min} = 47,9 \text{ m}^3/\text{h} \leq V'_{i} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m
$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$	$n_{min} = 0,5 \text{ 1/h} \leq n = 0,0 \text{ 1/h}$	
$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$		
$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$		$\Phi_{HL,i} = 902 \text{ W}$

Výpočet místnosti: 3.1.01 - Předsíň - Přidělená do bytu: BYT č. 9

$\theta_{int,i} = 20,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 6,54 \text{ m}^2$ $V_i = 18,32 \text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 6,54 \text{ m}^2$ $P = 0,00 \text{ m}$ $B = 0,00 \text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta \theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	1,93	3,05	5,87	1	1,38	4,49	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-0,8	-26
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	24	-4	-0,3	-11
SN3	125	1,5	3,05	4,58	1	1,38	3,2	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,38	3,05	7,26	-	-	7,26	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,45	3,05	4,42	-	-	4,42	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN1	250	1,8	3,05	5,49	-	-	5,49	0,83	-	0,83	1	20	12	8	1,2	37
SN5	250	2,1	3,05	6,4	1	1,77	4,63	2,26	-	2,26	1	20	9,5	11	3,4	110
DN2	-	0,9	1,97	1,77	-	-	1,77	0,9	-	0,9	1	20	9,5	11	0,5	17
STR2	0	3	1,93	4,91	-	-	4,91	0,12	-	0,12	1	20	12	8	0,2	5
STR2	0	1,93	0,6	1,16	-	-	1,16	0,12	-	0,12	1	20	-12	32	0,2	5
STR2	0	0,6	0	0	-	-	0	0,12	-	0,12	1	20	-12	32	0	1
STR2	0	1,18	0,4	0,47	-	-	0,47	0,12	-	0,12	1	20	12	8	0	1
PDL4	0	3,6	1,93	6,54	-	-	6,54	0,59	-	0,59	1	20	12	8	1	31
															5,3	170

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :	Projektovaná tepelná ztráta větráním :	Tepelný příkon na zátop :
$\Phi_{T,i} = 170 \text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W	$\Phi_{V,i} = 100 \text{ W}$	$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$
Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :	Objemový tok infiltrací :	$f_{RH} = - \text{ W/m}^2$
$HT_{,i} = 5,3 \text{ W/K}$ - celková	$V'_{inf,i} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	Tepelné zisky:
$HT_{,ie} = 0,2 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru	$n50 = 1,5 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$
$HT_{,iue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor	$ei = 0,0$	Projektovaný tepelný příkon :
$HT_{,ij} = 5,1 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů	$ei = 1,0$	$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} + \Phi_{HG,i}$
$HT_{,ig} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu	$V_{min} = 9,2 \text{ m}^3/\text{h} \leq V'_{i} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m
$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$	$n_{min} = 0,5 \text{ 1/h} \leq n = 0,0 \text{ 1/h}$	
$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$		
$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$		$\Phi_{HL,i} = 270 \text{ W}$

Výpočet místnosti: 3.1.02 - WC - Přidělená do bytu: BYT č. 9

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 1,87\text{ m}^2$ $V_i = 5,18\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 1,87\text{ m}^2$ $P = 0,00\text{ m}$ $B = 0,00\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	1,08	3,05	3,28	-	-	3,28	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-0,6	-19
SN3	125	1,5	3,05	4,58	1	1,38	3,2	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN5	250	0,95	3,05	2,9	-	-	2,9	2,26	-	2,26	1	20	9,5	11	2,2	69
SN5	250	1,75	3,05	5,34	-	-	5,34	2,26	-	2,26	1	20	9,5	11	4	127
STR1	0	1,5	1,08	1,61	-	-	1,61	0,12	-	0,12	1	20	12	8	0,1	2
STR1	0	1,08	0	0	-	-	0	0,12	-	0,12	1	20	-12	32	0	1
PDL3	0	1,5	1,07	1,61	-	-	1,61	0,56	-	0,56	1	20	12	8	0,3	8
PDL3	0	1,08	0,25	0,25	-	-	0,25	0,56	-	0,56	1	20	20	0	0	0
															5,9	188

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 188\text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{,i} = 5,9\text{ W/K}$ - celková

$HT_{,ie} = 0,0\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{,iue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{,ij} = 5,8\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{,ig} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 3\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V'_{i,v} = 0,28\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
ANO

$V'_{su,i} = 80\text{ m}^3/\text{h}$

$f_{V,i} = 0$

$V'_{mech,inf,i} = 0,28\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_i = 0,28\text{ m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{H,i} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$

$f_{H,i} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 191\text{ W}$

Výpočet místnosti: 3.1.03 - Koupelna - Přidělená do bytu: BYT č.9

$\theta_{int,i} = 24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 6,60\text{ m}^2$ $V_i = 18,48\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 6,60\text{ m}^2$ $P = 3,03\text{ m}$ $B = 4,36\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	1,93	3,05	5,87	1	1,38	4,49	1,47	-	1,47	1	24	20	4	0,8	27
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	24	20	4	0,3	12
SN3	125	1,08	3,05	3,28	-	-	3,28	1,47	-	1,47	1	24	20	4	0,6	20
SN3	125	2,42	3,05	7,38	-	-	7,38	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,2	44
SO2	400	3,03	3,05	9,25	-	-	9,25	0,19	0,05	0,24	1	24	-12	36	2,2	80
SN5	250	1,98	3,05	6,05	-	-	6,05	2,26	-	2,26	1	24	9,5	15	5,5	199
STR1	0	3,32	2,39	6,6	-	-	6,6	0,12	-	0,12	1	24	14	10	0,2	8
STR1	0	3,03	0	0	-	-	0	0,12	-	0,12	1	24	-12	36	0	1
PDL3	0	3,32	2,39	6,6	-	-	6,6	0,56	-	0,56	1	24	14	10	1	37
															11,9	428

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 428\text{ W}$ tepelné mosty: 16,6 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 11,9\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 2,3\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,ij} = 9,6\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,ig} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 121\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V'_{i,v} = 9,88\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
ANO

$V'_{su,i} = 80\text{ m}^3/\text{h}$

$f_{vi} = 0,111$

$V'_{mech,inf,i} = 1\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_i = 9,88\text{ m}^3/\text{h}$

Tepelný přířkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný přířkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 549\text{ W}$

Výpočet místnosti: 3.1.04 - Ložnice - Přidělená do bytu: BYT č. 9

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 18,10\text{ m}^2$ $V_i = 50,67\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 18,05\text{ m}^2$ $P = 9,45\text{ m}$ $B = 3,82\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	5,82	3,05	17,75	1	1,58	16,17	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SO2	400	3,65	3,05	11,12	1	4,2	6,92	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	1,7	54
OZ1	-	3	1,4	4,2	-	-	4,2	0,9	0,3	1,2	1	20	-12	32	5,1	162
SO2	400	5,81	3,05	17,72	-	-	17,72	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	4,3	137
STR2	0	3,33	2,83	7,88	-	-	7,88	0,12	-	0,12	1	20	12	8	0,3	8
STR2	0	5,46	3,65	10,22	-	-	10,22	0,12	-	0,12	1	20	-12	32	1,3	40
PDL4	0	5,88	3,61	18,05	-	-	18,05	0,59	-	0,59	1	20	12	8	2,7	86
PDL4	0	2,81	0	0	-	-	0	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
															15,2	487

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 487\text{ W}$ tepelné mosty: 79,7 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 15,2\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 12,3\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,ij} = 2,9\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,ig} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sm} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 276\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 3,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 25,3\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 3,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} \leq n = 0,1\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 25,3\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{ m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{ m}^3/\text{h}$

Tepelný přířkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{ W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný

přířkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 763\text{ W}$

Výpočet místnosti: 3.1.05 - Kuchyň + obývací pokoj - Přidělená do bytu: BYT č. 9

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 29,61\text{ m}^2$ $V_i = 82,91\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 29,61\text{ m}^2$ $P = 6,30\text{ m}$ $B = 9,40\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	5,82	3,05	17,75	1	1,58	16,17	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,38	3,05	7,26	-	-	7,26	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,45	3,05	4,42	-	-	4,42	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN1	250	5,95	3,05	18,14	-	-	18,14	0,83	-	0,83	1	20	12	8	3,8	121
SN1	250	2,55	3,05	7,78	-	-	7,78	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SO2	400	2,41	3,05	7,35	-	-	7,35	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	1,8	57
SO2	400	3,54	3,05	10,81	1	4,9	5,91	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	1,4	46
OZ2	-	3,5	1,4	4,9	-	-	4,9	0,9	0,3	1,2	1	20	-12	32	5,9	189
SO2	400	0,35	3,05	1,06	-	-	1,06	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	0,3	9
PDL4	0	8,5	3,6	29,61	-	-	29,61	0,59	-	0,59	1	20	12	8	4,4	140
STR4	0	2,8	1,1	2,94	-	-	2,94	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0,5	16
STR4	0	1,13	0,24	0,14	-	-	0,14	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0	1
STR4	0	2,55	1,77	4,52	-	-	4,52	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0,8	24
STR4	0	3,86	3,32	12,8	-	-	12,8	0,65	-	0,65	1	20	12	8	2,1	67
STR4	0	5,06	3,59	3,99	-	-	3,99	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0,7	21
STR4	0	4,6	3,6	2,24	-	-	2,24	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
STR4	0	3,88	3,59	2,99	-	-	2,99	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
															21,6	691

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 691\text{ W}$ tepelné mosty: 69,9 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 21,6\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 9,4\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,ij} = 12,2\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 1353\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 5,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 124,4\text{ m}^3/\text{h} \leq V_i = 5,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 1,5\text{ 1/h} \leq n = 0,1\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 124,4\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :

NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný přířkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný přířkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 2044\text{ W}$

Výpočet místnosti: 3.2.01 - Předsíň - Přidělená do bytu: BYT č. 10

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 12,29\text{ m}^2$ $V_i = 34,41\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 10,06\text{ m}^2$ $P = 0,00\text{ m}$ $B = 0,00\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	2,15	3,05	6,56	-	-	6,56	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,2	-38
SN3	125	2,55	3,05	7,78	1	1,38	6,4	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,2	-37
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	24	-4	-0,3	-11
SN1	250	1,8	3,05	5,49	-	-	5,49	0,83	-	0,83	1	20	12	8	1,2	37
SN1	250	1,8	3,05	5,49	-	-	5,49	0,83	-	0,83	1	20	12	8	1,2	37
SN5	250	3,47	3,05	10,6	1	1,77	8,83	2,26	-	2,26	1	20	9,5	11	6,6	210
DN2	-	0,9	1,97	1,77	-	-	1,77	0,9	-	0,9	1	20	9,5	11	0,5	17
PDL4	0	3,47	4,47	8,29	-	-	8,29	0,59	-	0,59	1	20	12	8	1,3	40
PDL4	0	2,99	1,19	1,77	-	-	1,77	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
STR4	0	0,2	0,08	0,01	-	-	0,01	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0	1
STR4	0	2,55	1,05	1,56	-	-	1,56	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0,3	9
STR4	0	2,37	0,94	1,11	-	-	1,11	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0,2	6
STR4	0	3,47	1,8	6,25	-	-	6,25	0,65	-	0,65	1	20	12	8	1	33
STR4	0	3,47	0,55	0,47	-	-	0,47	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
STR4	0	0	0	0	-	-	0	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0	1
STR4	0	2,98	1,19	1,77	-	-	1,77	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
STR4	0	0	0	0	-	-	0	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0	1
STR4	0	2,98	0,94	1,11	-	-	1,11	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
															9,6	306

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 306\text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 9,6\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 0,0\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 9,6\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 187\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 17,2\text{ m}^3/\text{h} <= V_i = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} <= n = 0,0\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 17,2\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,j} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátap :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{ W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} + \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 493\text{ W}$

Výpočet místnosti: 3.2.02 - Koupelna - Přidělená do bytu: BYT č. 10

$\theta_{int,i} = 24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 5,48\text{ m}^2$ $V_i = 15,35\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 5,48\text{ m}^2$ $P = 0,00\text{ m}$ $B = 0,00\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN1	250	2,55	3,05	7,78	-	-	7,78	0,83	-	0,83	1	24	12	12	2,2	78
SN3	125	2,15	3,05	6,56	-	-	6,56	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,1	39
SN3	125	2,55	3,05	7,78	1	1,38	6,4	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,1	38
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	24	20	4	0,3	12
SN3	125	2,15	3,05	6,56	-	-	6,56	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,1	39
STR1	0	2,55	2,15	5,48	-	-	5,48	0,12	-	0,12	1	24	14	10	0,2	7
PDL3	0	2,55	2,15	5,48	-	-	5,48	0,56	-	0,56	1	24	14	10	0,9	31
															6,8	244

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 244\text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{,i} = 6,8\text{ W/K}$ - celková

$HT_{,ie} = 0,0\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{,iue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{,ij} = 6,8\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{,ig} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 111\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V'_{i,v} = 9,1\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
ANO

$V'_{su,i} = 80\text{ m}^3/\text{h}$

$f_{Vi} = 0,111$

$V'_{mech,inf,i} = 0,22\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_i = 9,1\text{ m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátap :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{Hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{Hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 355\text{ W}$

Výpočet místnosti: 3.2.03 - Kuchyň + obývací pokoj - Přidělená do bytu: BYT č. 10

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ °C}$ $\theta_e = -12,00\text{ °C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ °C}$ $A_i = 24,58\text{ m}^2$ $V_i = 68,81\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 24,58\text{ m}^2$ $P = 4,46\text{ m}$ $B = 11,03\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	2,15	3,05	6,56	-	-	6,56	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,2	-38
SN1	250	6,55	3,05	19,99	-	-	19,99	0,83	-	0,83	1	20	12	8	4,2	133
SN1	250	5,95	3,05	18,14	-	-	18,14	0,83	-	0,83	1	20	12	8	3,8	121
SO2	400	0,73	3,05	2,23	-	-	2,23	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	0,6	18
SO2	400	3,72	3,05	11,36	1	8,35	3,01	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	0,8	24
OZ3	-	3,48	2,4	8,35	-	-	8,35	0,9	0,3	1,2	1	20	-12	32	10	321
PDL4	0	6,68	3,72	24,49	-	-	24,49	0,59	-	0,59	1	20	12	8	3,6	116
PDL4	0	1,33	0,12	0,08	-	-	0,08	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0	1
STR4	0	5,3	3,47	18,1	-	-	18,1	0,65	-	0,65	1	20	12	8	3	95
STR4	0	0,3	0,26	0,07	-	-	0,07	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
STR4	0	6,55	3,72	6,32	-	-	6,32	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
STR4	0	1,06	0,12	0,08	-	-	0,08	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0	1
STR4	0	0,28	0,03	0	-	-	0	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
															24,8	792

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 792\text{ W}$ tepelné mosty: 88,5 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 24,8\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 11,3\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,ij} = 13,4\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,ig} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 1123\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 4,1\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 103,2\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 4,1\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 1,5\text{ 1/h} \leq n = 0,1\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 103,2\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{°C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný

příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 1915\text{ W}$

Výpočet místnosti: 3.3.01 - Předsíň - Přidělená do bytu: BYT č. 11

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 9,59\text{ m}^2$ $V_i = 26,85\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 9,59\text{ m}^2$ $P = 0,00\text{ m}$ $B = 0,00\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN1	250	2,55	3,05	7,78	-	-	7,78	0,83	-	0,83	1	20	14	6	1,2	39
SN1	250	1,8	3,05	5,49	-	-	5,49	0,83	-	0,83	1	20	12	8	1,2	37
SN3	125	2,27	3,05	6,94	-	-	6,94	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,3	-40
SN3	125	0,23	3,05	0,69	-	-	0,69	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN1	250	0,13	3,05	0,38	-	-	0,38	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,55	3,05	7,78	1	1,38	6,4	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,2	-37
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	24	-4	-0,3	-11
SN1	250	0,13	3,05	0,38	-	-	0,38	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SN5	250	1,45	3,05	4,42	1	1,77	2,65	2,26	-	2,26	1	20	9,5	11	2	63
DN2	-	0,9	1,97	1,77	-	-	1,77	0,9	-	0,9	1	20	9,5	11	0,5	17
SN1	250	2,03	3,05	6,18	-	-	6,18	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SN1	250	1,65	3,05	5,03	-	-	5,03	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	4,6	3,48	9,53	-	-	9,53	0,59	-	0,59	1	20	12	8	1,4	45
PDL4	0	0,98	0,12	0,06	-	-	0,06	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0	1
STR4	0	2,85	0,15	0,43	-	-	0,43	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0,1	3
STR4	0	0,98	0,12	0,06	-	-	0,06	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0	1
STR4	0	0	0	0	-	-	0	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
STR4	0	4,6	3,48	8,72	-	-	8,72	0,65	-	0,65	1	20	12	8	1,4	46
STR4	0	0,15	0,13	0,02	-	-	0,02	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
STR4	0	4,6	2,85	0,36	-	-	0,36	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
															5,1	164

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 164\text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 5,1\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 0,0\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,iue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,ij} = 5,1\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 146\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 13,4\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} \leq n = 0,0\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 13,4\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{ m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{ m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátop :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{ W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 310\text{ W}$

Výpočet místnosti: 3.3.02 - Koupelna - Přidělená do bytu: BYT č. 11

$\theta_{int,i} = 24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 5,80\text{ m}^2$ $V_i = 16,24\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 5,80\text{ m}^2$ $P = 0,00\text{ m}$ $B = 0,00\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	2,27	3,05	6,94	-	-	6,94	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,1	41
SN3	125	2,55	3,05	7,78	1	1,38	6,4	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,1	38
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	24	20	4	0,3	12
SN3	125	2,15	3,05	6,56	-	-	6,56	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,1	39
SN1	250	2,55	3,05	7,78	-	-	7,78	0,83	-	0,83	1	24	12	12	2,2	78
PDL3	0	2,55	2,27	5,8	-	-	5,8	0,56	-	0,56	1	24	14	10	0,9	33
STR3	0	2,55	2,27	5,8	-	-	5,8	0,61	-	0,61	1	24	14	10	1	36
															7,7	277

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 277\text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 7,7\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 0,0\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 7,7\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 112\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V'_{i,v} = 9,12\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
ANO

$V'_{su,i} = 80\text{ m}^3/\text{h}$

$f_{V,i} = 0,111$

$V'_{mech,inf,i} = 0,24\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_i = 9,12\text{ m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátap :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{RH} + \Phi_{RH,i} + \Phi_{HG,i}$

$f_{RH} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 389\text{ W}$

Výpočet místnosti: 3.3.03 - Kuchyň + obývací pokoj - Přidělená do bytu: BYT č. 11

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 24,17\text{ m}^2$ $V_i = 67,67\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 24,17\text{ m}^2$ $P = 7,52\text{ m}$ $B = 6,42\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	0,23	3,05	0,69	-	-	0,69	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN1	250	6,55	3,05	19,99	-	-	19,99	0,83	-	0,83	1	20	12	8	4,2	133
SN3	125	2,15	3,05	6,56	-	-	6,56	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,2	-38
SN1	250	3,15	3,05	9,62	-	-	9,62	0,83	-	0,83	1	20	12	8	2	64
SO2	400	3,8	3,05	11,59	-	-	11,59	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	2,8	89
PDL4	0	6,95	3,48	24,17	-	-	24,17	0,59	-	0,59	1	20	12	8	3,6	115
STR4	0	5,2	3,48	18,09	-	-	18,09	0,65	-	0,65	1	20	12	8	3	95
STR4	0	6,95	3,48	6,08	-	-	6,08	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
SO2	400	3,73	3,05	11,36	1	8,35	3,01	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	0,8	24
OZ3	-	3,48	2,4	8,35	-	-	8,35	0,9	0,3	1,2	1	20	-12	32	10	321
															25,1	803

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 803\text{ W}$ tepelné mosty: 103,5 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{,i} = 25,1\text{ W/K}$ - celková

$HT_{,ie} = 13,6\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{,iue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{,ij} = 11,5\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{,ig} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 1104\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 4,1\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 101,5\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 4,1\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 1,5\text{ 1/h} \leq n = 0,1\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 101,5\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{ m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{ m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{ W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 1907\text{ W}$

Výpočet místnosti: 3.4.01 - Předsíň - Přidělená do bytu: BYT č. 12

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 8,59\text{ m}^2$ $V_i = 24,06\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 8,59\text{ m}^2$ $P = 0,00\text{ m}$ $B = 0,00\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	1,6	3,05	4,88	1	1,58	3,3	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	3,85	3,05	11,74	1	1,58	10,16	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN1	250	0,4	3,05	1,22	-	-	1,22	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,63	3,05	8,01	1	1,38	6,63	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,2	-38
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	24	-4	-0,3	-11
SN3	125	1,02	3,05	3,13	1	1,38	1,75	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,23	3,05	6,79	1	1,38	5,41	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN5	250	1,2	3,05	3,66	1	1,77	1,89	2,26	-	2,26	1	20	9,5	11	1,4	45
DN2	-	0,9	1,97	1,77	-	-	1,77	0,9	-	0,9	1	20	9,5	11	0,5	17
PDL4	0	5,88	1,6	8,59	-	-	8,59	0,59	-	0,59	1	20	12	8	1,3	41
STR4	0	3,13	1,6	4,15	-	-	4,15	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0,7	22
STR4	0	0,44	0,17	0,04	-	-	0,04	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0	1
STR4	0	2,25	0,15	0,34	-	-	0,34	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0,1	2
STR4	0	0,38	0,15	0,06	-	-	0,06	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0	1
STR4	0	2,25	1,45	2,32	-	-	2,32	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0,4	13
STR4	0	1,6	0,13	0,2	-	-	0,2	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
STR4	0	1	0,13	0,09	-	-	0,09	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
STR4	0	1,33	1	1,33	-	-	1,33	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0,2	7
STR4	0	1,05	0,13	0,07	-	-	0,07	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
															3,1	100

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 100\text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 3,1\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 0,0\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,ij} = 3,1\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,ig} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 2\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,2$

$V'_{i,v} = 0,12\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
ANO

$V'_{su,i} = 12\text{ m}^3/\text{h}$

$f_{Vi} = 0$

$V'_{mech,inf,i} = 0,12\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_i = 0,12\text{ m}^3/\text{h}$

Tepelný přířkon na zátap :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný přířkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{RH} + \Phi_{RH,i} + \Phi_{HG,i}$

$f_{RH} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 102\text{ W}$

Výpočet místnosti: 3.4.02 - Kuchyň + obývací pokoj - Přidělená do bytu: BYT č. 12

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ °C}$ $\theta_e = -12,00\text{ °C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ °C}$ $A_i = 29,73\text{ m}^2$ $V_i = 83,25\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 29,73\text{ m}^2$ $P = 4,22\text{ m}$ $B = 14,07\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	3,85	3,05	11,74	1	1,58	10,16	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN1	250	2,55	3,05	7,78	-	-	7,78	0,83	-	0,83	1	20	14	6	1,2	39
SN1	250	3,15	3,05	9,62	-	-	9,62	0,83	-	0,83	1	20	12	8	2	64
SN1	250	0,13	3,05	0,38	-	-	0,38	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SN1	250	0,13	3,05	0,38	-	-	0,38	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
SN3	125	5,83	3,05	17,78	1	1,58	16,2	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,65	3,05	5,03	-	-	5,03	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	7,48	3,98	29,73	-	-	29,73	0,59	-	0,59	1	20	12	8	4,4	141
STR4	0	2,01	0,77	0,78	-	-	0,78	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0,2	5
STR4	0	2,5	1,1	1,6	-	-	1,6	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0,3	9
STR4	0	3,15	0,15	0,47	-	-	0,47	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0,1	3
STR4	0	2,38	1,1	2,24	-	-	2,24	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0,4	12
STR4	0	2,38	2,25	5,34	-	-	5,34	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0,9	28
STR4	0	3,83	3,28	12,23	-	-	12,23	0,65	-	0,65	1	20	12	8	2	64
STR4	0	0,81	0,12	0,05	-	-	0,05	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0	1
STR4	0	2,25	1,82	4,11	-	-	4,11	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0,7	22
STR4	0	4,33	2,27	0,81	-	-	0,81	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
STR4	0	4,2	0,5	2,1	-	-	2,1	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0,3	11
SO2	400	4,22	3,05	12,89	-	-	12,89	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	3,1	99
															15,6	498

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 498\text{ W}$ tepelné mosty: 20,6 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 15,6\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 3,1\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,ij} = 12,5\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,ig} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 1359\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 124,9\text{ m}^3/\text{h} \leq V_i = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 1,5\text{ 1/h} \leq n = 0,0\text{ 1/h}$

Tepelný příkon na zátap :

$V'_{i,v} = 124,9\text{ m}^3/\text{h}$ $\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

Nucené větrání : $f_{RH} = -\text{W/m}^2$

NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{°C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný

příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 1857\text{ W}$

Výpočet místnosti: 3.4.04 - Ložnice - Přidělená do bytu: BYT č. 12

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 18,80\text{ m}^2$ $V_i = 52,64\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 18,80\text{ m}^2$ $P = 9,45\text{ m}$ $B = 3,98\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	5,83	3,05	17,78	1	1,58	16,2	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,65	3,05	5,03	-	-	5,03	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	3,23	3,05	9,84	-	-	9,84	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SO2	400	3,23	3,05	9,84	-	-	9,84	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	2,4	76
SO2	400	6,23	3,05	19	-	-	19	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	4,6	146
PDL4	0	5,83	3,23	18,8	-	-	18,8	0,59	-	0,59	1	20	12	8	2,8	89
STR4	0	3,28	0,4	1,31	-	-	1,31	0,65	-	0,65	1	20	12	8	0,2	7
STR4	0	3,23	2,55	8,22	-	-	8,22	0,65	-	0,65	1	20	12	8	1,3	43
STR4	0	3,28	2,83	9,26	-	-	9,26	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
															11,3	361

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 361\text{ W}$ tepelné mosty: 46,1 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 11,3\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 6,9\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 4,3\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 286\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 26,3\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} \leq n = 0,0\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 26,3\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$
 $f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 647\text{ W}$

Výpočet místnosti: 3.4.05 - Dětský pokoj - Přidělená do bytu: BYT č. 12

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 17,90\text{ m}^2$ $V_i = 50,12\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 17,90\text{ m}^2$ $P = 9,30\text{ m}$ $B = 3,85\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	1,6	3,05	4,88	1	1,58	3,3	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,52	3,05	4,65	-	-	4,65	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,3	3,05	7,01	-	-	7,01	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,3	-41
SN3	125	0,13	3,05	0,38	-	-	0,38	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SO2	400	3,23	3,05	9,84	-	-	9,84	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	2,4	76
SO2	400	5,67	3,05	17,31	-	-	17,31	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	4,2	133
SO2	400	0,4	3,05	1,22	-	-	1,22	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	0,3	10
PDL4	0	5,55	3,23	17,9	-	-	17,9	0,59	-	0,59	1	20	12	8	2,7	85
STR4	0	3,23	1,8	5,8	-	-	5,8	0,65	-	0,65	1	20	12	8	1	31
STR4	0	3,23	0,13	0,4	-	-	0,4	0,65	-	0,65	1	20	20	0	0	0
STR4	0	3,63	3,23	11,69	-	-	11,69	0,65	-	0,65	1	20	12	8	1,9	61
															11,1	355

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 355\text{ W}$ tepelné mosty: 45,4 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 11,1\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 6,8\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 4,3\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 273\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V_{min} = 25,1\text{ m}^3/\text{h} < V'_i = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} < n = 0,0\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 25,1\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátóp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 628\text{ W}$

Výpočet místnosti: 3.4.06 - Koupelna - Přidělená do bytu: BYT č. 12

$\theta_{int,i} = 24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 6,26\text{ m}^2$ $V_i = 17,53\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 6,26\text{ m}^2$ $P = 2,88\text{ m}$ $B = 4,36\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² k]	ΔU_{tb} [W/m ² k]	U_{kc} [W/m ² k]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	2,3	3,05	7,01	-	-	7,01	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,2	42
SN3	125	2,63	3,05	8,01	1	1,38	6,63	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,1	39
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	24	20	4	0,3	12
SN3	125	2,17	3,05	6,63	-	-	6,63	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,1	40
SO2	400	2,88	3,05	8,77	-	-	8,77	0,19	0,05	0,24	1	24	-12	36	2,1	76
PDL3	0	2,88	2,3	6,26	-	-	6,26	0,56	-	0,56	1	24	14	10	1	36
STR3	0	2,17	0,13	0,27	-	-	0,27	0,61	-	0,61	1	24	14	10	0,1	2
STR3	0	2,3	1,13	2,45	-	-	2,45	0,61	-	0,61	1	24	14	10	0,4	15
STR3	0	2,17	0,13	0,27	-	-	0,27	0,61	-	0,61	1	24	20	4	0	1
STR3	0	2,17	1,5	3,26	-	-	3,26	0,61	-	0,61	1	24	14	10	0,6	20
															7,9	283

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 283\text{ W}$ tepelné mosty: 15,8 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 7,9\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 2,1\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,iue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,ij} = 5,8\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,ig} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 118\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V'_{i,v} = 9,61\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :

ANO

$V'_{su,i} = 80\text{ m}^3/\text{h}$

$f_{Vi} = 0,111$

$V'_{mech,inf,i} = 0,73\text{ m}^3/\text{h}$

$V_i = 9,61\text{ m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 401\text{ W}$

[illegible]

[illegible]

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :	Projektovaná tepelná ztráta větráním :	Tepelný přířkon na zátáp :
$\Phi_{T,i} = 15 \text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W	$\Phi_{V,i} = 186 \text{ W}$	$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$
Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :	Objemový tok infiltrací :	$f_{RH} = - \text{ W/m}^2$
$HT_{i,i} = 0,5 \text{ W/K}$ - celková	$V'_{inf,i} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	Tepelné zisky:
$HT_{i,e} = 1,6 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru	$n_{50} = 1,5 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$
$HT_{i,ue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor	$e_i = 0,0$	Projektovaný tepelný přířkon :
$HT_{i,j} = -1,1 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů	$\epsilon_i = 1,2$	$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$
$HT_{i,g} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu	$V_{min} = 17,1 \text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m
$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$	$n_{min} = 0,5 \text{ 1/h} \leq n = 0,0 \text{ 1/h}$	
$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$		
$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$		$\Phi_{HL,i} = 201 \text{ W}$

Výpočet místnosti: 4.1.02 - WC - Přidělená do bytu: BYT č. 13

$\theta_{int,i} = 20,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 3,23 \text{ m}^2$ $V_i = 8,40 \text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 3,23 \text{ m}^2$ $P = 0,00 \text{ m}$ $B = 0,00 \text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² k]	ΔU_{tb} [W/m ² k]	U_{kc} [W/m ² k]	e_k	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN5	250	1,2	3,05	3,66	-	-	3,66	2,26	-	2,26	1	20	9,5	11	2,7	87
SN5	250	1,5	3,05	4,58	-	-	4,58	2,26	-	2,26	1	20	9,5	11	3,4	109
SN3	125	1,08	3,05	3,28	-	-	3,28	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-0,6	-19
SN3	125	0,6	3,05	1,84	-	-	1,84	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-0,3	-10
SN3	125	0,9	3,05	2,74	1	1,38	1,36	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	20	0	0	0
PDL3	0	1,5	1,08	1,61	-	-	1,61	0,56	-	0,56	1	20	20	0	0	0
PDL3	0	1,5	1,08	1,61	-	-	1,61	0,56	-	0,56	1	20	12	8	0,3	8
PDL3	0	1,5	0	0	-	-	0	0,56	-	0,56	1	20	12	8	0	1
SCH1	0	1,5	1,08	1,61	-	-	1,61	0,19	-	0,19	1	20	-12	32	0,3	10
															5,8	186

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :	Projektovaná tepelná ztráta větráním :	Tepelný přířkon na zátáp :
$\Phi_{T,i} = 186 \text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W	$\Phi_{V,i} = 3 \text{ W}$	$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$
Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :	Objemový tok infiltrací :	$f_{RH} = - \text{ W/m}^2$
$HT_{i,i} = 5,8 \text{ W/K}$ - celková	$V'_{inf,i} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	Tepelné zisky:
$HT_{i,e} = 0,3 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru	$n_{50} = 1.5 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$
$HT_{i,ue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor	$e_i = 0.0$	Projektovaný tepelný přířkon :
$HT_{i,j} = 5,5 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů	$\epsilon_i = 1.0$	$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$
$HT_{i,g} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu		$f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m
$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$		
$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$		
$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$		$\Phi_{HL,i} = 189 \text{ W}$

Výpočet místnosti: 4.1.03 - Koupelna - Přidělená do bytu: BYT č. 13

$\theta_{int,i} = 24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 5,54\text{ m}^2$ $V_i = 14,20\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 5,54\text{ m}^2$ $P = 0,00\text{ m}$ $B = 0,00\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	1,9	3,05	5,79	-	-	5,79	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1	35
SN1	250	0,75	3,05	2,29	-	-	2,29	0,83	-	0,83	1	24	20	4	0,2	8
SN3	125	2,55	3,05	7,77	1	1,38	6,39	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,1	38
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	24	20	4	0,3	12
SN1	250	2,42	3,05	7,39	-	-	7,39	0,83	-	0,83	1	24	20	4	0,7	25
SN3	125	2,55	3,05	7,78	-	-	7,78	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,3	46
SN3	125	0,15	3,05	0,46	-	-	0,46	1,47	-	1,47	1	24	20	4	0,1	3
PDL3	0	0,2	0,08	0,01	-	-	0,01	0,56	-	0,56	1	24	14	10	0	1
PDL3	0	2,55	1,77	4,52	-	-	4,52	0,56	-	0,56	1	24	14	10	0,7	26
PDL3	0	2,55	0,4	1,01	-	-	1,01	0,56	-	0,56	1	24	20	4	0,1	3
SCH1	0	2,55	2,17	5,54	-	-	5,54	0,19	-	0,19	1	24	-12	36	1,1	38
															6,5	235

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 235\text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 6,5\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 1,1\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 5,5\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 114\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,2$

$V'_{i,v} = 9,3\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
ANO

$V'_{su,i} = 80\text{ m}^3/\text{h}$

$f_{vi} = 0,111$

$V'_{mech,inf,i} = 0,42\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_i = 9,3\text{ m}^3/\text{h}$

Tepelný přířkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný přířkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{H,i} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$

$f_{H,i} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 349\text{ W}$

Výpočet místnosti: 4.1.04 - Ložnice - Přidělená do bytu: BYT č. 13

$\theta_{int,i} = 24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 32,80\text{ m}^2$ $V_i = 85,37\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 32,80\text{ m}^2$ $P = 9,98\text{ m}$ $B = 6,57\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{t,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{t,i,k}$ [W]
SN3	125	1,08	3,05	3,28	-	-	3,28	1,47	-	1,47	1	24	20	4	0,6	20
SN3	125	0,6	3,05	1,84	-	-	1,84	1,47	-	1,47	1	24	20	4	0,3	11
SN3	125	4,48	3,05	13,65	1	1,58	12,07	1,47	-	1,47	1	24	20	4	2	71
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	24	20	4	0,4	13
SO2	400	6,14	3,05	18,72	-	-	18,72	0,19	0,05	0,24	1	24	-12	36	4,5	162
SO2	400	0,88	3,05	2,68	-	-	2,68	0,19	0,05	0,24	1	24	-12	36	0,7	24
SN5	250	1,98	3,05	6,05	-	-	6,05	2,26	-	2,26	1	24	9,5	15	5,5	199
PDL4	0	3,33	2,83	7,88	-	-	7,88	0,59	-	0,59	1	24	20	4	0,5	19
PDL4	0	3,32	2,39	6,6	-	-	6,6	0,59	-	0,59	1	24	20	4	0,4	16
PDL4	0	3,33	2,83	7,88	-	-	7,88	0,59	-	0,59	1	24	14	10	1,3	47
PDL4	0	3,32	2,39	6,6	-	-	6,6	0,59	-	0,59	1	24	14	10	1,1	39
PDL4	0	5	3,16	3,85	-	-	3,85	0,59	-	0,59	1	24	20	4	0,3	10
SO2	400	2,97	3,05	9,05	1	5,78	3,27	0,19	0,05	0,24	1	24	-12	36	0,8	29
OZ11	-	2,57	2,25	5,78	-	-	5,78	0,9	0,3	1,2	1	24	-12	36	6,9	250
SCH1	0	6,02	3,37	16,28	-	-	16,28	0,19	-	0,19	1	24	-12	36	3,1	112
															28,4	1022

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 1022\text{ W}$ tepelné mosty: 106,8 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 28,4\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 16,0\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,u,e} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 12,4\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 522\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 6,1\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,2$

$V_{min} = 42,7\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 6,1\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} \leq n = 0,1\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 42,7\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,j} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný

příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 1544\text{ W}$

Výpočet místnosti: 4.1.05 - Dětský pokoj - Přidělená do bytu: BYT č. 13

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 12,82\text{ m}^2$ $V_i = 32,86\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 12,82\text{ m}^2$ $P = 7,58\text{ m}$ $B = 3,38\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	3,85	3,05	11,76	-	-	11,76	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	3,33	3,05	10,14	1	1,58	8,56	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	3,86	3,32	12,8	-	-	12,8	0,59	-	0,59	1	20	12	8	1,9	61
PDL4	0	3,85	0,01	0,02	-	-	0,02	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
SO2	400	3,73	3,05	11,36	1	5,13	6,23	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	1,5	48
OZ12	-	2,7	1,9	5,13	-	-	5,13	0,9	0,3	1,2	1	20	-12	32	6,2	197
SO2	400	3,85	3,05	11,76	1	2,1	9,66	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	2,3	75
DO2	-	1	2,1	2,1	-	-	2,1	1,5	0,4	1,9	1	20	-12	32	4	128
SCH1	0	3,85	3,33	12,82	-	-	12,82	0,19	-	0,19	1	20	-12	32	2,4	78
															18,3	587

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 587\text{ W}$ tepelné mosty: 101,5 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 18,3\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 16,4\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 1,9\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 179\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 3,5\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,2$

$V_{min} = 16,4\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 3,5\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} \leq n = 0,1\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 16,4\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátop :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 766\text{ W}$

Výpočet místnosti: 4.1.06 - Kuchyň + obývací pokoj - Přidělená do bytu: BYT č. 13

$\theta_{\text{int},i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 37,34\text{ m}^2$ $V_i = 96,14\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 37,34\text{ m}^2$ $P = 5,22\text{ m}$ $B = 14,29\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{\text{int},i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	2,55	3,05	7,78	-	-	7,78	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,4	-45
SN1	250	2,42	3,05	7,39	-	-	7,39	0,83	-	0,83	1	20	24	-4	-0,8	-24
SN3	125	3,33	3,05	10,14	1	1,58	8,56	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	3,85	3,05	11,76	-	-	11,76	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SO2	400	1,23	3,05	3,74	-	-	3,74	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	0,9	29
SO2	400	4	3,05	12,2	1	7,83	4,37	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	1,1	34
OZ13	-	3,48	2,25	7,83	-	-	7,83	0,9	0,3	1,2	1	20	-12	32	9,4	301
SN1	250	7,88	3,05	24,03	-	-	24,03	0,83	-	0,83	1	20	12	8	5	160
SN3	125	3,33	3,05	10,14	-	-	10,14	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	2,55	2,15	5,48	-	-	5,48	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	2,55	2,15	5,48	-	-	5,48	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,8	26
PDL4	0	2,55	1,05	1,56	-	-	1,56	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,3	8
PDL4	0	5,3	3,47	18,1	-	-	18,1	0,59	-	0,59	1	20	12	8	2,7	86
PDL4	0	1,06	0,12	0,08	-	-	0,08	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0	1
PDL4	0	5,06	3,59	3,99	-	-	3,99	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,6	19
PDL4	0	2,37	0,94	1,11	-	-	1,11	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,2	6
PDL4	0	2,15	0,13	0,27	-	-	0,27	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	5,06	0,25	1,26	-	-	1,26	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	1,04	0	0	-	-	0	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	1,04	0	0	-	-	0	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	3,65	0	0	-	-	0	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
SCH1	0	7,88	7,31	32,3	-	-	32,3	0,19	-	0,19	1	20	-12	32	6,2	197
															24,9	798

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 798\text{ W}$ tepelné mosty: 88,1 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 24,9\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 17,5\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,ij} = 7,4\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V_{\text{inf},i} = 2 \cdot V_i \cdot n_{50} \cdot e_i \cdot \epsilon_i$

$V_{\text{su,sum}} = V_{\text{ec},i} - V_{\text{su},i} - V_{\text{mech,inf},i}$

$V_i = V_{\text{inf},i} + V_{\text{su},i} + V_{\text{su,sm}} + V_{\text{mech,inf},i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 1569\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V_{\text{inf},i} = 6,9\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,2$

$V_{\text{min}} = 144,2\text{ m}^3/\text{h} \leq V_i = 6,9\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{\text{min}} = 1,5\text{ 1/h} \leq n = 0,1\text{ 1/h}$

Tepelný přířok na zátóp :

$\Phi_{\text{RH},i} = 0\text{ W}$

Nucené větrání :

NE

$V_{\text{su},i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{\text{su}} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V_{\text{su},i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V_{\text{mech,inf},i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V_{\text{su,sm}} = -\text{m}^3/\text{h}$

$f_{\text{RH}} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{\text{HG},i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný přířok :

$\Phi_{\text{HL},i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) \cdot f_{\text{hi}} + \Phi_{\text{RH},i} - \Phi_{\text{HG},i}$

$f_{\text{hi}} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{\text{HL},i} = 2367\text{ W}$

Výpočet místnosti: 4.1.08 - Šatna - Přidělená do bytu: BYT č. 13

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 7,49\text{ m}^2$ $V_i = 19,25\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 7,49\text{ m}^2$ $P = 0,00\text{ m}$ $B = 0,00\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN5	250	4,13	3,05	12,58	-	-	12,58	2,26	-	2,26	1	20	9,5	11	9,3	299
SN1	250	1,8	3,05	5,49	-	-	5,49	0,83	-	0,83	1	20	12	8	1,2	37
SN3	125	3,33	3,05	10,14	-	-	10,14	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	0,15	3,05	0,46	-	-	0,46	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-0,1	-2
SN3	125	0,28	3,05	0,84	-	-	0,84	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,18	3,05	3,58	1	1,38	2,2	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN1	250	0,63	3,05	1,91	-	-	1,91	0,83	-	0,83	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	1,18	0,4	0,47	-	-	0,47	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	1,18	0,4	0,47	-	-	0,47	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,1	3
PDL4	0	3,47	1,8	6,25	-	-	6,25	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,9	30
PDL4	0	0	0	0	-	-	0	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0	1
PDL4	0	0	0	0	-	-	0	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0	1
PDL4	0	1,8	0	0	-	-	0	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	1,18	0,25	0,29	-	-	0,29	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
SCH1	0	4	1,8	6,87	-	-	6,87	0,19	-	0,19	1	20	-12	32	1,3	42
															12,8	411

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 411\text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 12,8\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 1,3\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 11,5\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 105\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,2$

$V_{min} = 9,6\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} \leq n = 0,0\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 9,6\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,j} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} + \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 516\text{ W}$

Výpočet místnosti: 4.2.01 - Předsíň - Přidělená do bytu: BYT č. 14

$$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C} \quad A_i = 11,55\text{ m}^2 \quad V_i = 30,01\text{ m}^3 \quad fg_1 = 1,45 \quad GW = 1,00 \quad Ag = 9,89\text{ m}^2 \quad P = 0,00\text{ m} \quad B = 0,00\text{ m}$$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

[illegible]

[illegible]

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :	Projektovaná tepelná ztráta větráním :	Tepelný příkon na zátáp :
$\Phi_{T,i} = 975 \text{ W}$ tepelné mosty: 75,2 W	$\Phi_{V,i} = 1841 \text{ W}$	$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$
Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :	Objemový tok infiltrací :	$f_{RH} = - \text{ W/m}^2$
$HT_{,i} = 30,5 \text{ W/K}$ - celková	$V'_{inf,i} = 8,1 \text{ m}^3/\text{h}$	Tepelné zisky:
$HT_{,ie} = 19,0 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru	$n50 = 1,5 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$
$HT_{,iue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor	$\epsilon_i = 0,0$	Projektovaný tepelný příkon :
$HT_{,ij} = 11,5 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů	$\epsilon_i = 1,2$	$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$
$HT_{,ig} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu	$V_{min} = 169,2 \text{ m}^3/\text{h} \leq V'_{i} = 8,1 \text{ m}^3/\text{h}$	$f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m
$V'_{inf,j} = 2 * V_i * n_{50} * \epsilon_i * \epsilon_i$	$n_{min} = 1,5 \text{ 1/h} \leq n = 0,1 \text{ 1/h}$	
$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$		
$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$		$\Phi_{HL,i} = 2816 \text{ W}$

Výpočet místnosti: 4.2.04 - Šatna - Přidělená do bytu: BYT č. 14

$\theta_{int,i} = 20,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 5,34 \text{ m}^2$ $V_i = 13,72 \text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 5,34 \text{ m}^2$ $P = 0,00 \text{ m}$ $B = 0,00 \text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² k]	ΔU_{tb} [W/m ² k]	U_{kc} [W/m ² k]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	2,38	3,05	7,24	1	1,58	5,66	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,05	3,05	3,2	-	-	3,2	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	0,4	3,05	1,22	-	-	1,22	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,25	3,05	6,86	-	-	6,86	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,25	3,05	6,86	-	-	6,86	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	2,38	2,25	5,34	-	-	5,34	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,8	26
SCH1	0	2,25	2,25	5,06	-	-	5,06	0,19	-	0,19	1	20	-12	32	1	31
															1,8	57

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :	Projektovaná tepelná ztráta větráním :	Tepelný příkon na zátáp :
$\Phi_{T,i} = 57 \text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W	$\Phi_{V,i} = 75 \text{ W}$	$\Phi_{RH,i} = 0 \text{ W}$
Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :	Objemový tok infiltrací :	$f_{RH} = - \text{ W/m}^2$
$HT_{,i} = 1,8 \text{ W/K}$ - celková	$V'_{inf,i} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	Tepelné zisky:
$HT_{,ie} = 1,0 \text{ W/K}$ - přímo do exteriéru	$n50 = 1,5 \text{ 1/h}$	$\Phi_{HG,i} = 0 \text{ W}$
$HT_{,iue} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor	$\epsilon_i = 0,0$	Projektovaný tepelný příkon :
$HT_{,ij} = 0,8 \text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů	$\epsilon_i = 1,2$	$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$
$HT_{,ig} = 0,0 \text{ W/K}$ - přes zeminu	$V_{min} = 6,9 \text{ m}^3/\text{h} \leq V'_{i} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m
$V'_{inf,j} = 2 * V_i * n_{50} * \epsilon_i * \epsilon_i$	$n_{min} = 0,5 \text{ 1/h} \leq n = 0,0 \text{ 1/h}$	
$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$		
$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$		$\Phi_{HL,i} = 132 \text{ W}$

Výpočet místnosti: 4.2.05 - Ložnice - Přidělená do bytu: BYT č.14

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 13,59\text{ m}^2$ $V_i = 34,99\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 13,59\text{ m}^2$ $P = 7,50\text{ m}$ $B = 3,62\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	1,05	3,05	3,2	-	-	3,2	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	0,4	3,05	1,22	-	-	1,22	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,1	3,05	3,35	-	-	3,35	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	3,15	3,05	9,62	-	-	9,62	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	0,13	3,05	0,38	-	-	0,38	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SO2	400	4,22	3,05	12,89	1	4,9	7,99	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	1,9	62
OZ14	-	2,58	1,9	4,9	-	-	4,9	0,9	0,3	1,2	1	20	-12	32	5,9	189
SO2	400	3,28	3,05	10	1	2,1	7,9	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	1,9	61
DO2	-	1	2,1	2,1	-	-	2,1	1,5	0,4	1,9	1	20	-12	32	4	128
SN3	125	0,5	3,05	1,52	-	-	1,52	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	3,83	3,28	12,23	-	-	12,23	0,59	-	0,59	1	20	12	8	1,8	58
PDL4	0	0,81	0,12	0,05	-	-	0,05	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0	1
PDL4	0	3,28	0,4	1,31	-	-	1,31	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,2	7
SCH1	0	3,7	3,15	11,67	-	-	11,67	0,19	-	0,19	1	20	-12	32	2,2	71
															18	577

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 577\text{ W}$ tepelné mosty: 99,3 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 18,0\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 16,0\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 2,1\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 190\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 3,8\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,2$

$V_{min} = 17,5\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 3,8\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} \leq n = 0,1\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 17,5\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :

NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 767\text{ W}$

Výpočet místnosti: 4.2.06 - Šatna - Přidělená do bytu: BYT č. 14

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 4,72\text{ m}^2$ $V_i = 12,11\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 4,72\text{ m}^2$ $P = 0,00\text{ m}$ $B = 0,00\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	2,25	3,05	6,86	-	-	6,86	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,1	3,05	6,4	1	1,58	4,82	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,25	3,05	6,86	-	-	6,86	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,1	3,05	6,4	1	1,58	4,82	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	2,25	0,15	0,34	-	-	0,34	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,1	2
PDL4	0	2,25	1,82	4,11	-	-	4,11	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,6	20
PDL4	0	2,25	0,13	0,28	-	-	0,28	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
SCH1	0	2,25	2,1	4,72	-	-	4,72	0,19	-	0,19	1	20	-12	32	0,9	29
															1,6	51

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 51\text{ W}$ tepelné mosty: 0,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 1,6\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 0,9\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 0,7\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 66\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,2$

$V_{min} = 6,1\text{ m}^3/\text{h} \leq V_i = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} \leq n = 0,0\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 6,1\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{h,i} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 117\text{ W}$

Výpočet místnosti: 4.2.07 - Ložnice - Přidělená do bytu: BYT č. 14

$\theta_{\text{int},i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 16,67\text{ m}^2$ $V_i = 42,78\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 16,67\text{ m}^2$ $P = 8,10\text{ m}$ $B = 4,12\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² k]	ΔU_{tb} [W/m ² k]	U_{kc} [W/m ² k]	e_k [-]	$\theta_{\text{int},i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	2,1	3,05	6,4	1	1,58	4,82	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,25	3,05	6,86	-	-	6,86	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	0,5	3,05	1,52	-	-	1,52	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SO2	400	3,23	3,05	9,84	1	6,37	3,47	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	0,8	27
OZ15	-	2,83	2,25	6,37	-	-	6,37	0,9	0,3	1,2	1	20	-12	32	7,7	245
SO2	400	4,88	3,05	14,87	-	-	14,87	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	3,6	115
SN3	125	3,73	3,05	11,36	-	-	11,36	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	0,38	0,15	0,06	-	-	0,06	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0	1
PDL4	0	4,2	0,5	2,1	-	-	2,1	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,3	10
PDL4	0	3,23	1,8	5,8	-	-	5,8	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,9	28
PDL4	0	0,5	0,28	0,08	-	-	0,08	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	3,23	0,13	0,4	-	-	0,4	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
PDL4	0	3,23	2,55	8,22	-	-	8,22	0,59	-	0,59	1	20	12	8	1,2	39
SCH1	0	4,47	3,6	16,11	-	-	16,11	0,19	-	0,19	1	20	-12	32	3,1	98
															17,6	563

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 563\text{ W}$ tepelné mosty: 90,5 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{,i} = 17,6\text{ W/K}$ - celková

$HT_{,ie} = 15,2\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{,iue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{,ij} = 2,4\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{,ig} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V_{\text{inf},i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{\text{su,sum}} = V'_{\text{ex},i} - V'_{\text{su},i} - V'_{\text{mech,inf},i}$

$V'_i = V'_{\text{inf},i} + V'_{\text{su},i} + V'_{\text{su,sm}} + V'_{\text{mech,inf},i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 233\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{\text{inf},i} = 3,1\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,2$

$V_{\text{min}} = 21,4\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 3,1\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{\text{min}} = 0,5\text{ 1/h} \leq n = 0,1\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 21,4\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{\text{su},i} = -\text{ m}^3/\text{h}$

$\theta_{\text{su}} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{\text{su},i} = -\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_{\text{mech,inf},i} = -\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_{\text{su,sm}} = -\text{ m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{\text{RH},i} = 0\text{ W}$

$f_{\text{RH}} = -\text{ W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{\text{HG},i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný

příkon :

$\Phi_{\text{HL},i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{\text{hi}} + \Phi_{\text{RH},i} - \Phi_{\text{HG},i}$

$f_{\text{hi}} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{\text{HL},i} = 796\text{ W}$

Výpočet místnosti: 4.2.08 - Šatna - Přidělená do bytu: BYT č. 14

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 7,11\text{ m}^2$ $V_i = 18,80\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 5,44\text{ m}^2$ $P = 1,50\text{ m}$ $B = 7,25\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	0,28	3,05	0,84	-	-	0,84	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,45	3,05	7,47	-	-	7,47	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,3	3,05	7,01	-	-	7,01	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	1,45	3,05	4,42	1	1,58	2,84	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN4	-	0,8	1,97	1,58	-	-	1,58	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,25	3,05	6,86	-	-	6,86	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SO2	400	1,5	3,05	4,57	-	-	4,57	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	1,1	36
PDL4	0	2,17	1,5	3,26	-	-	3,26	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,5	16
PDL4	0	1,5	1,45	2,17	-	-	2,17	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
SCH1	0	3,63	1,5	5,44	-	-	5,44	0,19	-	0,19	1	20	-12	32	1,1	34
															2,7	86

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 86\text{ W}$ tepelné mosty: 7,3 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 2,7\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 2,2\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,iue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,ij} = 0,5\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,ig} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 102\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,2$

$V_{min} = 9,4\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} \leq n = 0,0\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 9,4\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 188\text{ W}$

Výpočet místnosti: 4.2.09 - Pokoj - Přidělená do bytu: BYT č. 14

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 15,77\text{ m}^2$ $V_i = 40,43\text{ m}^3$ $fg_1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 15,77\text{ m}^2$ $P = 8,63\text{ m}$ $B = 3,66\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	2,45	3,05	7,47	-	-	7,47	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	3,73	3,05	11,36	-	-	11,36	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	0,28	3,05	0,84	-	-	0,84	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SN3	125	0,62	3,05	1,91	-	-	1,91	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SO2	400	4,47	3,05	13,65	1	3,76	9,89	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	2,4	76
OZ16	-	2,35	1,6	3,76	-	-	3,76	0,9	0,4	1,3	1	20	-12	32	4,9	157
SO2	400	4,15	3,05	12,66	-	-	12,66	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	3,1	98
PDL4	0	2,3	1,13	2,45	-	-	2,45	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,4	12
PDL4	0	1,33	1	1,33	-	-	1,33	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,2	7
PDL4	0	3,63	3,23	11,69	-	-	11,69	0,59	-	0,59	1	20	12	8	1,8	56
PDL4	0	1,45	1,13	0,3	-	-	0,3	0,59	-	0,59	1	20	20	0	0	0
SCH1	0	4,35	3,63	15,77	-	-	15,77	0,19	-	0,19	1	20	-12	32	3	96
															15,7	502

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 502\text{ W}$ tepelné mosty: 84,2 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 15,7\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 13,3\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 2,3\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 220\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 2,9\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,2$

$V_{min} = 20,2\text{ m}^3/\text{h} < V'_i = 2,9\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} < n = 0,1\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 20,2\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -\text{ }^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátop :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 722\text{ W}$

Výpočet místnosti: 4.2.10 - WC - Přidělená do bytu: BYT č.14

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 2,24\text{ m}^2$ $V_i = 5,76\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 2,24\text{ m}^2$ $P = 1,02\text{ m}$ $B = 4,37\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	1,02	3,05	3,13	1	1,38	1,75	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,3	3,05	7,01	-	-	7,01	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
SO2	400	1,02	3,05	3,13	-	-	3,13	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	0,8	25
SN3	125	2,17	3,05	6,63	-	-	6,63	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,2	-39
PDL3	0	2,17	0,13	0,27	-	-	0,27	0,56	-	0,56	1	20	12	8	0,1	2
PDL3	0	2,17	0,9	1,96	-	-	1,96	0,56	-	0,56	1	20	12	8	0,3	9
PDL3	0	0,18	0,09	0,01	-	-	0,01	0,56	-	0,56	1	20	20	0	0	0
SCH1	0	2,17	0,9	1,96	-	-	1,96	0,19	-	0,19	1	20	-12	32	0,4	12
															0,3	9

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 9\text{ W}$ tepelné mosty: 5,0 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{,i} = 0,3\text{ W/K}$ - celková

$HT_{,ie} = 1,2\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{,iue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{,ij} = -0,9\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{,ig} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ek,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 3\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,0$

$V'_{i,v} = 0,19\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
ANO

$V'_{su,i} = 80\text{ m}^3/\text{h}$

$f_{V,i} = 0$

$V'_{mech,inf,i} = 0,19\text{ m}^3/\text{h}$

$V'_i = 0,19\text{ m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{H,i} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$

$f_{H,i} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 12\text{ W}$

Výpočet místnosti: 4.2.11 - Koupelna - Přidělená do bytu: BYT č. 14

$\theta_{int,i} = 24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 5,87\text{ m}^2$ $V_i = 15,10\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 5,87\text{ m}^2$ $P = 2,67\text{ m}$ $B = 4,39\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² k]	ΔU_{tb} [W/m ² k]	U_{kc} [W/m ² k]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SO2	400	2,67	3,05	8,16	-	-	8,16	0,19	0,05	0,24	1	24	-12	36	2	71
SN3	125	2,17	3,05	6,63	-	-	6,63	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,1	40
SN3	125	2,17	3,05	6,63	-	-	6,63	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,1	40
SN3	125	2,55	3,05	7,78	1	1,38	6,4	1,47	-	1,47	1	24	20	4	1,1	38
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	24	20	4	0,3	12
PDL3	0	2,18	0,22	0,49	-	-	0,49	0,56	-	0,56	1	24	14	10	0,1	3
PDL3	0	2,18	0,13	0,27	-	-	0,27	0,56	-	0,56	1	24	14	10	0,1	2
PDL3	0	2,18	2,1	4,57	-	-	4,57	0,56	-	0,56	1	24	14	10	0,7	26
PDL3	0	2,18	0,25	0,54	-	-	0,54	0,56	-	0,56	1	24	20	4	0,1	2
SCH1	0	2,45	2,17	5,33	-	-	5,33	0,19	-	0,19	1	24	-12	36	1	37
															7,5	271

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 271\text{ W}$ tepelné mosty: 14,7 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 7,5\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 3,0\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,j} = 4,5\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 115\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,2$

$V'_{i,v} = 9,38\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :

ANO

$V'_{su,i} = 80\text{ m}^3/\text{h}$

$f_{V,i} = 0,111$

$V'_{mech,inf,i} = 0,5\text{ m}^3/\text{h}$

$V_i = 9,38\text{ m}^3/\text{h}$

Tepelný příkon na zátáp :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný

příkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} * \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 386\text{ W}$

Výpočet místnosti: 4.2.12 - Komora - Přidělená do bytu: BYT č. 14

$\theta_{int,i} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -12,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{m,e} = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $A_i = 3,22\text{ m}^2$ $V_i = 8,31\text{ m}^3$ $fg1 = 1,45$ $GW = 1,00$ $Ag = 3,22\text{ m}^2$ $P = 1,50\text{ m}$ $B = 4,30\text{ m}$

Tepelné ztráty přestupem tepla přes konstrukce :

konstr,	tloušťka [mm]	délka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otvorů	plocha otvorů [m ²]	plocha bez otv, [m ²]	U_k [W/m ² K]	ΔU_{tb} [W/m ² K]	U_{kc} [W/m ² K]	e_k [-]	$\theta_{int,i,v}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{T,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{T,i,k}$ [W]
SN3	125	1,25	3,05	3,81	1	1,38	2,43	1,47	-	1,47	1	20	20	0	0	0
DN3	-	0,7	1,97	1,38	-	-	1,38	2	-	2	1	20	20	0	0	0
SN3	125	2,17	3,05	6,63	-	-	6,63	1,47	-	1,47	1	20	24	-4	-1,2	-39
SN5	250	2,3	3,05	7,01	-	-	7,01	2,26	-	2,26	1	20	9,5	11	5,2	167
SO2	400	1,5	3,05	4,57	-	-	4,57	0,19	0,05	0,24	1	20	-12	32	1,1	36
PDL4	0	2,3	1,48	3,22	-	-	3,22	0,59	-	0,59	1	20	12	8	0,5	16
SCH1	0	2,17	1,23	2,66	-	-	2,66	0,19	-	0,19	1	20	-12	32	0,5	17
															6,2	197

Projektovaná tepelná ztráta přestupem tepla :

$\Phi_{T,i} = 197\text{ W}$ tepelné mosty: 7,3 W

Měrná tepelná ztráta přestupem tepla :

$HT_{i,i} = 6,2\text{ W/K}$ - celková

$HT_{i,e} = 1,7\text{ W/K}$ - přímo do exteriéru

$HT_{i,ue} = 0,0\text{ W/K}$ - přes nevytápěný prostor

$HT_{i,ij} = 4,5\text{ W/K}$ - z/do vytápěných prostorů

$HT_{i,g} = 0,0\text{ W/K}$ - přes zeminu

$V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V'_{su,sum} = V'_{ex,i} - V'_{su,i} - V'_{mech,inf,i}$

$V'_i = V'_{inf,i} + V'_{su,i} + V'_{su,sm} + V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná ztráta větráním :

$\Phi_{V,i} = 45\text{ W}$

Objemový tok infiltrací :

$V'_{inf,i} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{50} = 1,5\text{ 1/h}$

$e_i = 0,0$

$\epsilon_i = 1,2$

$V_{min} = 4,2\text{ m}^3/\text{h} \leq V'_i = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$

$n_{min} = 0,5\text{ 1/h} \leq n = 0,0\text{ 1/h}$

$V'_{i,v} = 4,2\text{ m}^3/\text{h}$

Nucené větrání :
NE

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$\theta_{su} = -^{\circ}\text{C}$

$V'_{su,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{mech,inf,i} = -\text{m}^3/\text{h}$

$V'_{su,sm} = -\text{m}^3/\text{h}$

Tepelný přířkon na zátap :

$\Phi_{RH,i} = 0\text{ W}$

$f_{RH} = -\text{W/m}^2$

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i} = 0\text{ W}$

Projektovaný tepelný přířkon :

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) * f_{hi} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$

$f_{hi} = 1,00$ pro výšku > 5m

$\Phi_{HL,i} = 242\text{ W}$

SONDA VENKOVNÍ TEPLoty (3.015266)

Sondu snímání venkovní teploty je nutné zapojit do kotle pomocí dvoužilového vodiče na svorky G, J. Maximální délka kabelu o průřezu 0,5 - 1,5 mm² nesmí přesáhnout vzdálenost 50 m. Sonda musí být instalována na severní nebo severozápadní straně objektu (pokud je to možné), ve výšce alespoň 3 m od země. Sondu instalujte tak, aby nebyla vystavena náhlým poryvům větru, účinkům přímého slunečního záření nebo případným zásahům nepovolaných osob. Dvě hmoždinky a šrouby jsou součástí dodávky sady.



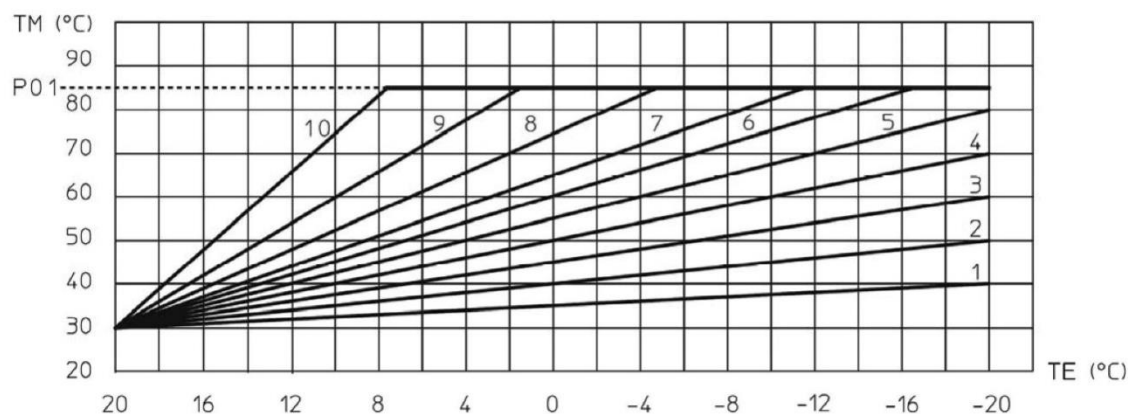
Sonda je určena pouze pro kotle řady VICTRIX PRO (samostatná instalace, nebo instalace v jednoduché kaskádě). Je tvořena NTC čidlem 12k Ω /25°C a dvoupólovou svorkovnicí pro připojení kabelu. Je určena pro montáž do venkovního prostředí - stupeň elektrického krytí sondy IP 66.

Dle venkovní teploty (TE) a dle nastavení ekvitermní křivky (1-10) upravuje elektronika kotle maximální výstupní teplotu otopné vody (TM) do vytápěcího okruhu.

Nastavení ekvitermní křivky se provádí v parametru P14, offset (nulový bod) se nastavuje v parametru P15. Maximální teplota otopné vody je omezena parametrem P01.

Při nastavení P14 = 0 kotel pouze zobrazuje venkovní teplotu, ale nepracuje podle ekvitermní křivky.

Ekvitermní křivky



Tento graf je vytvořen při hodnotě offsetu P15 = 30°C. Změnou offsetové hodnoty se změní nulový bod křivky výstupní teploty.